

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

***«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»***

МАТЕРИАЛЫ XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
в рамках года экологии в России

Брянск 2017

УДК 631.5:338.43
ББК 40.4:65.32
А 26

Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции «». - Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2017. – 680 с.

Редакционная коллегия:

доктор с.-х. наук, профессор, директор ИЭиА	С.М. Сычѳв;
кандидат с.-х. наук зам. директора ИЭиА	В.Ю. Симонов;
доктор с.-х. наук, профессор	О.В. Мельникова;
доктор с.-х. наук, профессор	Ф.Ф. Сазонов;
кандидат с.-х. наук, доцент	Г.В. Чекин;
кандидат с.-х. наук, доцент	А.В. Волков.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ, протокол №5 от 26 мая 2017 года.

Сборник материалов конференции содержит результаты научных исследований ученых, аспирантов, магистров и студентов Брянского ГАУ, других вузов и научно-исследовательских институтов Российской Федерации, Украины и Республики Беларусь. В изложенных материалах рассматриваются вопросы селекционного и технологического обеспечения сельскохозяйственного производства, его экологической безопасности, проблемы повышения плодородия почв, рационального использования удобрений, реабилитации загрязненных радионуклидами территорий, ресурсо- и энергосберегающие технологии, перспективные направления развития химии, биотехнологии и физиологии растений.

За содержание и достоверность данных ответственность несут авторы.

© Брянский ГАУ, 2017
© Коллектив авторов, 2017

Состав организационного комитета по проведению XIV Международной научной конференции «**Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК**» в рамках года экологии в России.

- Белоус Н.М. ректор Брянского ГАУ, профессор, д.с.-х.н.
- Ториков В.Е. проректор по научной работе Брянского ГАУ, профессор, д.с.-х.н., заведующий кафедры общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства
- Сычѳв С.М. председатель, директор ИЭиА, профессор, д.с.-х.н.
- Малявко Г.П. проректор по учебной и воспитательной работе Брянского ГАУ, профессор, д.с.-х.н.
- Силаев А.Л. зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии, доцент, к.с.-х.н.
- Дронов А.В. зав. кафедрой луговодства, селекции, семеноводства и плодoоовощеводства, профессор, д.с.-х.н.
- Мельникова О.В. профессор кафедры общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, д.с.-х.н.
- Сазонов Ф.Ф. профессор кафедры луговодства, селекции, семеноводства и плодoоовощеводства, д.с.-х.н.
- Чекин Г.В. доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, к.с.-х.н.
- Симонов В.Ю. зам. председателя, зам. директора ИЭиА, доцент, к.с.-х.н.
- Волков А.В. секретарь, доцент, к.с.-х.н.

СЕКЦИЯ
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

**ИЗВЕСТКОВАНИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУР
КОРМОВОГО СЕВООБОРОТА**

*Liming of the sod-podzolic soil as a factor of increasing of the productivity of
crops of fodder crop rotation*

Надточий П.П., д.с.-х. наук, профессор, pnadtochy@yahoo.com

Белявский Ю.А., к.с.-х. наук, доцент, yura.bel.70@mail.ru

Nadtochij P.P., Belyavskij Y.A.

Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина

Zhytomyr National Agroecological University. Ukraine

Аннотация. Установлено, что в кормовом севообороте внесение извести для устранения вредной кислотности в пахотном слое дерново-подзолистой супесчаной почвы в норме, рассчитанной по гидролитической кислотности, является недостаточным. Требуемая норма составляет 8-10 т/га CaCO_3 .

Abstract. *It has been established that in the crop rotation the introduction of lime to eliminate harmful acidity in the arable layer of sod-podzolic sandy loam soil in the norm, calculated by hydrolytic acidity, is insufficient. The required rate is 8-10 t/ha of CaCO_3 .*

Ключевые слова. известкование, почва, продуктивность, севооборот.

Key words. *liming, soil, productivity, crop rotation.*

Наличие в зоне Полесья значительных площадей кислых почв, находящихся в интенсивном сельскохозяйственном использовании, и имеющаяся тенденция к их увеличению в последние годы обусловлена недостаточным количеством внесения известняковых материалов, что и привело к отрицательному сальдо баланса CaCO_3 в почве. Данная тенденция характерна, в первую очередь, для почв с низкой емкостью поглощения, которые имеют значительное недонасыщение основаниями, легкий гранулометрический состав, низкую кислотно-основную буферность в кислотном интервале, а также невысокое содержание гумуса.

Важным фактором повышение продуктивности культур в кормовом севообороте на кислых дерново-подзолистых почвах является их известкование [6]. Кальций, являясь биогенным элементом, регулирует кислотно-основное равновесие почвенного раствора и способствует закреплению свежесформованного гумуса. Умеренные нормы внесения CaCO_3 благоприятно воздействуют на почвенную структуру. Кальций и магний, находящиеся в почвенном поглощающем комплексе и в почвенном растворе, в значительной степени определяют формы соединений многих макро- и микроэлементов. В свою

очередь, высокие уровни накопления CaCO_3 часто приводят к ухудшению физических и физико-механических свойств почвы – цементируют почвенную массу и блокируют подвижность и доступность многих микроэлементов.

Д.С. Орлов указывает на необходимости пересмотра принятых понятий, связанных с природой потенциальной кислотности почв [9] и расчетом доз внесения извести для устранения вредной кислотности почв по показателям ее гидролитической составляющей [8].

В задачу наших исследований входило выявление оптимальных норм внесения извести для оптимизации физико-химических свойств почвы и повышения продуктивности культур кормового севооборота на фоне умеренных норм органических и минеральных удобрений.

Схема опыта и характеристика почвенного участка опубликованы ранее [4]. В соответствии с полученными аналитическими данными был произведен расчет количества извести, необходимой для устранения вредной кислотности. Норма внесения извести, рассчитанная по методике, в основу которой положено значение гидролитической кислотности, составила 3,6 т/га CaCO_3 , по методике [5] - 3,1 т/га.

Обоснование эффективных норм использования известковых материалов базируется на понимании механизмов взаимодействия извести с почвенным поглощающим комплексом кислых почв, ведущих к снижению различных форм кислотности, а также соотносится с биологическими особенностями культур севооборота [7].

Исследования выполняли в кормовом севообороте со следующим чередованием культур: люцерна 1-го года, люцерна 2-го года, люцерна 3-го года, кукуруза на силос, озимая пшеница. Известкование почвы было проведено перед посевом люцерны 1-года [4]. В пахотный слой вносили от 2,0 т/га до 10 т/га CaCO_3 (табл. 1). Интервал варьирования норм извести по вариантам опыта составлял 2,0 т/га CaCO_3 . Известно, что оптимальная реакция почвенной среды для люцерны колеблется в пределах 7,0-8,0 ед. рН. Кроме того, корневая система этого растения достигает трехметровой глубины. Следовательно, возникает необходимость регулировать реакцию почвенной среды не только в пахотном слое почвы, но и в более глубоких генетических горизонтах.

Для люцерны первого года посева необходимо было создать реакцию почвенной среды пахотного слоя равную 7,5 ед рН. По нашим расчетам для этих целей следовало бы внести 3,8-4,0 CaCO_3 т/га. Кроме того, такую же реакцию среды следовало бы обеспечить и для ниже лежащих горизонтов почвенного профиля. В научной литературе существуют многочисленные данные [1, 2, 7 и др.], свидетельствующие о том, что коэффициент использования извести, норма которой рассчитывалась по гидролитической кислотности, в пахотном слое не превышает 0,51-0,55.

Представленные в таблице урожайные данные сена люцерны и сведения о выносе кальция и магния надземной массой этой культуры в зависимости от норм внесения извести по вариантам опыта, свидетельствуют о широком диапазоне варьирования указанных показателей. Наиболее высокий уро-

жай сена люцерны получен на вариантах с внесением 8-10 т/га CaCO_3 на фоне $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}5 + 1-2$ кг/га Мо.

Таблица 1 – Урожай сена люцерны и вынос кальция и магния надземной массой растений

Вариант опыта	Урожай сена, ц/га		Вынос урожая, среднее за 2015-2016 гг., кг/га	
	2015 г.	2016 г.	CaO	MgO
Контроль (без удобрений)	34,6	52,6	62,5	11,3
2 т/га $\text{CaCO}_3 + \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$	89,4	90,4	129,5	23,4
4 т/га $\text{CaCO}_3 + \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$	92,7	101,3	139,7	25,2
6 т/га $\text{CaCO}_3 + \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$	121,1	130,8	181,4	32,6
8 т/га $\text{CaCO}_3 + \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$	123,8	132,4	184,5	33,3
10 т/га $\text{CaCO}_3 + \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$	145,3	156,6	217,4	39,3
6 т/га $\text{CaCO}_3 + \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15} + 1$ кг/га Мо	128,2	134,8	189,4	34,2
6 т/га $\text{CaCO}_3 + \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15} + 2$ кг/га Мо	131,8	145,4	199,6	36,0
8 т/га $\text{CaCO}_3 + \text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30} + 1$ кг/га Мо	144,2	160,1	219,0	39,5
8 т/га $\text{CaCO}_3 + \text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30} + 2$ кг/га Мо	144,0	166,4	223,5	40,4
НСР ₀₅	6,92	7,46	-	-

Часть катионов кальция в зависимости от биологической активности почвы, влияющей на интенсивность продуцирования CO_2 , нейтрализуется последней и опять превращается в CaCO_3 . Снижение полноты использования извести на устранение вредной кислотности и обеспечение потребностей кальция для растений, в зависимости от свойств почвы и культур севооборота, варьирует в пределах 5-20 % [7].

В результате вымывания ежегодные потери кальция и магния, в зависимости от свойств почвы, форм рельефа и характера растительного покрова, могут варьировать в достаточно широких пределах – от 75-646 кг/га до 50-147 кг/га [1]. В условиях Житомирской области ежегодные потери этих элементов на дерново-подзолистой супесчаной почве составляют 320-370 кг/га и 64-66 кг/га соответственно [5].

В заключение следует отметить, что в кормовом севообороте на дерново-подзолистой супесчаной почве при трехлетнем выращивании люцерны внесение извести в норме, рассчитанной по гидrolитической кислотности, не

обеспечивает получение максимального выхода сена этой культуры. Лучшим вариантом оказалось внесение извести под люцерну первого года посева в количестве 8-10 т/га CaCO_3 на фоне применения $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15} + 1-2$ кг/га Мо.

Библиографический список

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивных-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: метод. руководство / под ред. В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 784 с.
2. Аканова Н.И. Изменение агрохимических свойств дерновий-подзолистых почв при систематическом применении минеральных удобрений в сочетании с известкованием // Вопросы известкования почв / под ред. И.А. Шильникова, М.И. Акановой. М.: Агроконсалт, 2002. С. 11-18.
3. Воробьева Л.А., Авдонькин Л.А. Потенциальная кислотность. Понятия и показатели // Агрохимия. 2006. № 4. С. 421-431.
4. Надточий П.П., Белявский Ю.А., Вышневский Ф.А. Оптимизация физико-химических свойств дерново-подзолистой почвы в кормовом севообороте // Вісник ЖНАЕУ. 2015. Т. 1, № 2 (50). С. 29-39.
5. Надточій П.П., Мислива Т.М., Вольвач Ф.В. Екологія ґрунту: монографія. – Житомир: Видавництво «ПП Рута», 2010. 473 с.
6. Известкование почв, загрязненных тяжелыми металлами / А.Н. Небольсин, З.П. Небольсина, Ю.В. Алексеев и др. // Агрохимия. 2004. № 1. С. 48-54.
7. Окорков В.В. О механизме и эффективности взаимодействия извести с кислыми почвами // Агрохимия. 2004. № 7. С. 11-21.
8. Орлов Д.С. Химия почв. М.: Изд-во Московского ун-та, 1985. 376 с.
9. Орлов Д.С. Дискуссионные проблемы современной химии почв // Почвоведение. 2001. № 3. С. 374-379.
10. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.
11. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
12. Ореховская А.А., Ореховская Т.А. Влияние удобрений на кислотность чернозема типичного // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы международной научно-производственной конференции (24-26 мая 2015 г.). Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. Том 1. С. 35-36
13. Турьянский А.В., Котлярова Е.Г., Лицуков С.Д. Оптимизация агроландшафтов Белгородской области – путь к биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 48-50.
14. Крючков М.М., Потапова Л.В., Новиков Н.Н. Кормовые севообороты – основа эффективного кормопроизводства: монография. Рязань, 2012. 147 с.
15. Polishuk S.D., Nazarova A.A., Churilov D.G., Kutskir M.V., Ivanycheva Y.N., Kiryshin V.A., Churilov G.I. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cu-

prum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds // Modern Applied Science. 2015. Т. 9, № 6. С. 354-364.

16. Дефекат – перспективное удобрение мелиорант / В.Д. Муха, И.Я. Пигорев, А.Л. Ачкасов, В.Н. Недбаев, О.Н. Мирошниченко, С.И. Худяков, Е.В. Бельчиков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. Т. 6, №. 6. С. 47–49.

17. Муха В.Д., Пигорев И.Я. Влияние дефеката и удобрений на развитие корсееда в посевах сахарной свеклы на оподзоленном черноземе // Агроэкологические проблемы Центрального Черноземья: сб. материалов всероссийской научно-практической конференции / ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2004. С. 30–33.

18. Бельченко С.А., Белоус Н.М., Драганская М.Г. Влияние систем удобрения на урожайность и качество зеленой массы кукурузы // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 5 С. 59-61.

УДК 332.3

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАТНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В БЕЛАРУСИ И УКРАИНЕ

National features of paid land use in Belarus and Ukraine

Мыслыва Т.Н., д.с.-х. наук, профессор, byrty41@yahoo.com

Картавнёва Е.Е., магистрант, **Петренко В.В.**, магистрант

Myslyva T.N., Kartavneva E.E., Petrenko V.V.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Республика Беларусь

Belarus State Agrarian Academy

Аннотация. Охарактеризованы национальные особенности платного землепользования в Республике Беларусь и в Украине, а также идентифицированы принципиальные различия в порядке исчисления и уплаты земельного налога.

Abstract. *The national features of paid land in the Republic of Belarus and in Ukraine have been characterized, as well as the key differences in the manner of calculation and payment of land tax have been identified.*

Ключевые слова. Земельные отношения, землепользование, плата, налогообложение.

Key words. *Land relations, land use, payment, taxation.*

Необходимость интеграции Беларуси и Украины в мировое экономическое пространство делает весьма актуальными вопросы исследования состояния налогообложения землевладения и землепользования в этих странах с точки зрения соответствия международным нормативно-правовым актам и

учета национальной специфики земельных отношений [1, с. 29]. Кроме того, налогообложение может стать мощным инструментом в сохранении и воспроизведении почвенного плодородия, прежде всего земель сельскохозяйственного назначения, а также дополнительным источником для финансирования мероприятий по мониторингу земель. Исходя из выше изложенного, целью исследований стали анализ механизма исчисления ставок земельного налога в Беларуси и Украине, а также исследование правовых и методических аспектов такого вида налогообложения.

Одним из основополагающих принципов, лежащих в основе осуществления земельных отношений в Беларуси, согласно ст. 5 Кодекса Республики Беларусь о земле, является платность землепользования [2]. Наиболее распространенной формой платы за пользование земельными участками является земельный налог. Земельный налог взимается с целью: регулирования рационального использования земельных ресурсов; накопления средств для проведения мероприятий по землеустройству; повышения качества и обеспечения мероприятий по охране земель; территориального развития через посредство экономических методов.

Земельным налогом в Республике Беларусь, согласно статье 193 Налогового кодекса, облагаются расположенные на ее территории земли, в том числе:

- 1) земли, принадлежащие на правах частной собственности, пожизненного наследуемого владения или временного пользования физическим лицам, а также принятые ими по наследству;
- 2) земли, принадлежащие организациям на правах частной собственности, постоянного или временного пользования [3].

Порядок исчисления и уплаты земельного налога регулируется статьями 192-203 Налогового кодекса Республики Беларусь. В качестве налогового периода для расчета суммы земельного налога принимается календарный год, а в качестве налоговой базы – размер кадастровой стоимости земельного участка, величина которой определяется в долларах и пересчитывается по официальному курсу Национального банка Республики Беларусь, установленному на 1 января календарного года, за который производится исчисление налога. В частности, налоговая база земельного налога на сельскохозяйственные земли сельскохозяйственного назначения при наличии кадастровой оценки определяется по площади и баллу кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств, а также земель подсобных хозяйств и других мелких сельскохозяйственных организаций.

Для земель населенных пунктов в качестве налоговой базы определен процент от их кадастровой стоимости, который, в свою очередь, зависит от вида функционального использования земельного участка. Статья 194 Налогового кодекса Республики Беларусь содержит 28 пунктов, в которых перечислены категории земельных участков, собственники или пользователи которых освобождаются от уплаты земельного налога [3].

Земельный налог в Украине, согласно п. п. 14.1. - 14.7 Налогового кодекса Украины (НКУ), является одной из форм платы за землю, которая, в

свою очередь, есть одной из важных составляющих налога на имущество. Данный налог является местным (п. 10.1.1 НКУ), а не общегосударственным, как это было до 2015 года, до вступления в силу Закона Украины «О внесении изменений в Налоговый кодекс Украины и некоторые законодательные акты Украины относительно налоговой реформы» [4].

Плательщиками земельного налога в Украине являются: 1) собственники земельных участков и земельных долей (паев); 2) постоянные землепользователи.

Объектами обложения земельным налогом являются земельные участки, находящиеся в собственности или пользовании, а также земельные доли (паи), находящиеся в собственности (п. 270.1 НКУ). Важно отметить тот факт, что временные землепользователи в Украине платят не земельный налог, а арендную плату. Принципиальным различием в исчислении ставки налога на землю в Беларуси и Украине является то, что в Украине в качестве налоговой базы принята не кадастровая оценка земель, а их нормативная денежная оценка (НДО). Она используется для определения:

1) размера земельного налога, государственной пошлины при мене, наследовании (кроме случаев наследования наследниками первой и второй очереди по закону (как случаев наследования ними по закону, так и случаев наследования ими по завещанию) и по праву представления, а также случаев наследования собственности, стоимость которой облагается по нулевой ставке) и дарении земельных участков;

2) арендной платы за земельные участки государственной и коммунальной собственности;

3) потерь сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства;

4) стоимости земельных участков площадью более 50 гектаров для размещения открытых спортивных и физкультурно - оздоровительных сооружений, а также при разработке показателей и механизмов экономического стимулирования рационального использования и охраны земель.

Использование в Украине именно нормативной денежной оценки земель в качестве налоговой базы обусловлено прежде всего тем, что на территории данного государства земли сельскохозяйственного назначения находятся преимущественно в частной, а не в государственной собственности. Следует, однако указать и на тот факт, что данный показатель является несовершенным. В частности, при его определении дифференциальный рентный доход от пахотных земель исчисляется, исходя из результатов экономической оценки 1988 года по производству зерновых культур.

Нормативной базой для исчисления величины НДО являются «Методика нормативной денежной оценки земель сельскохозяйственного назначения и населенных пунктов», утвержденная постановлением Кабинета Министров Украины № 213 от 23.03.1995 г., и «Порядок нормативной денежной оценки земель сельскохозяйственного назначения и населенных пунктов», утвержденный совместным приказом Госгеокадастра, Минагрополитики, Минрегионстроительства и УААН № 18/15/21/11 от 27.01.2006 г.

Ставка земельного налога на земли, по отношению к которым НДО была выполнена, исчисляется в размере: 1) для сельскохозяйственных угодий и земель общего пользования – не более 1% от НДО; 2) для земельных участков, пребывающих в постоянном пользовании субъектов хозяйствования (кроме земель государственной и коммунальной собственности) - не более 12% от НДО; 3) для остальных земельных участков - не более 12% от НДО.

Ставка земельного налога на земли, по отношению к которым НДО не была выполнена, исчисляется в размере не более 5 % от нормативной денежной оценки 1 га пашни для области, в пределах которой они находятся.

Статьями 281 и 282 Налогового кодекса Украины предусмотрены льготы соответственно для физических и юридических лиц касательно оплаты земельного налога. Однако, льготное налогообложение распространяется только на часть земель, находящихся во владении граждан (таблица).

Таблица 1 – Площадь земельных участков, подлежащих льготному налогообложению в Украине

Тип использования земельного участка	Площадь, подлежащая льготному налогообложению, га
Ведение личного крестьянского хозяйства	не более 2,0
Строительство и обслуживание жилого дома, хозяйственных построек, в том числе: - в селах; - в поселках городского типа; - в городах	не более 0,25 0,15 0,10
Индивидуальное и дачное строительство	не более 0,10
Строительство индивидуальных гаражей	не более 0,01
Ведение садоводства	не более 0,12

Среди юридических лиц льготами в земельном налогообложении пользуются неприбыльные общественные организации, санаторно-курортные и оздоровительные учреждения, дошкольные и общеобразовательные учебные заведения независимо от формы собственности, учреждения культуры, науки, образования, здравоохранения, социальной защиты, физической культуры и спорта, которые полностью содержатся за счет средств государственного или местных бюджетов.

Библиографический список

1. Говейко С.Н. Оценочная деятельность в Беларуси и Украине: национальные особенности // Науковий вісник ЧДДЕУ. 2010. № 1 (5). С. 29-38.
2. Кодекс Республики Беларусь о земле от 23 июля 2008 г. (с изм. и доп.) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. 2008. № 187. 2/1522; 2011.

№ 6. 2/1784.

3. Налоговый кодекс Республики Беларусь от 2 декабря 2002 года (с изм. и доп.). [Электронный ресурс] URL. [http:// www: etalonline.by](http://www.etalonline.by).

4. Податковий кодекс України (в ред. від. 06.1062016 р.) // Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2011. № 13-14, № 15-16, № 17. ст. 112.

5. Самарина В.П., Белоусов А.В., Турьянский А.В. Оценка эффективности управления сельскохозяйственными землями в Белгородской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 1-2. С. 323-329.

УДК 332.33:338.436(470.333)

**ОБ ОСВОЕНИИ СРЕДСТВ, В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ
ПОДПРОГРАММЫ «РАЗВИТИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ НА (2014 - 2020 ГОДЫ)»**

*About the development funds in the framework of the program "development of
reclamation of agricultural lands in Bryansk region (2014 - 2020)"*

Бельченко С.А., д.с.-х. наук, **Дронов А.В.**, д.с.-х. наук,
профессор, **Симонов В.Ю.**, к.с.-х. наук, **Белоус И.Н.**, к.с.-х. наук
Bel'chenko S. A., Dronov A.V., Simonov V.Yu, Belous I.N.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agricultural University

Аннотация. Основным направлением развития отрасли растениеводства в 2017 году по прежнему является увеличение валового производства сельскохозяйственной продукции. Государственная политика предусматривает комплексное развитие всех отраслей и подотраслей, а также сфер деятельности агропромышленного комплекса. В рамках заключенного соглашения с Министерством сельского хозяйства в Брянской области должны быть, начиная с 2014 года приступили к проведению культуртехнических работ.

Abstract. *The main direction of development of the plant industry in 2017 is still an increase in gross agricultural production. State policy envisages integrated development of all sectors and subsectors and fields of activity of agro-industrial complex. In the framework of the agreement with the Ministry of agriculture in Bryansk region needs to be, starting in 2014 initiated kulturtechnik works.*

Ключевые слова. Агропромышленный комплекс, политика, программа, государственная поддержка, реализация, мелиорация, культуртехника, пашня, системы, технологии, финансирование, субсидии, эффективность.

Key words. *Agriculture, policy, program, government support, sales, reclamation, kulturtechnik, arable land, system, technology, financing, subsidies, efficiency.*

АПК Брянской области – отрасль экономики, подверженная большому количеству рисков, чем промышленность или сфера услуг и поэтому государственная политика предусматривает комплексное развитие всех отраслей и подотраслей, а также сфер деятельности агропромышленного комплекса.

Основным направлением развития отрасли растениеводства в 2017 году по-прежнему является увеличение валового производства продукции за счет внесения сельхозтоваропроизводителями области минеральных удобрений, проведения необходимого комплекса мероприятий по защите растений, применения элитных и гибридных семян, адаптированных к природно-климатическим условиям региона и т.д.

В Брянской области работа по возвращению пашни в оборот ведется больше года. По оценкам властей, сегодня в области более 240 тысяч гектаров, которые не используются и попросту зарастают. В 2015 году вводом в оборот неиспользуемых земель занимались 55 сельхозпроизводителей в 22 районах области. Так, например, в Стародубском районе сельхозпроизводители ввели более 3,2 тысяч гектаров. До 1 марта 2017 года должны быть проведены работы по составлению кадастровых карт территорий, с указанием всех земель, в том числе и свободных. К 2020 году необходимо довести использование пашни по области до 1 миллиона 80 тысяч гектаров. То есть дополнительно будет введено за этот период около 300 тысяч гектаров за счет проведения культуртехнических работ.

Сохранение и воспроизводство плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения за счет выполнения следующих мероприятий:

освоения современных систем земледелия и землеустройства;

проведения агрохимических мероприятий по сохранению и рациональному использованию плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения; ввода в оборот неиспользуемой пашни.

Сегодня, в России мы имеем без личных подсобных и фермерских хозяйств около 20 тыс. сельскохозяйственных предприятий и организаций, из которых убыточными являются не более 13%. В этой связи если говорить о рентабельности, то мы видим, что без учета субсидий этот показатель до 2013 года является отрицательным. И только начиная с 2014 года, а по сути – начала периода санкций, мы видим его положительную динамику до 10,2% - 11,8% в последние годы.

Если посмотреть рентабельность по отраслям, то мы увидим, что в растениеводстве, и в первую очередь за счет производства зерна, этот показатель всегда был в плюсе, достигнув 29,8%-25,3% в 2015-2016 годах. За последние 15 лет доля инвестиций в сельское хозяйство колеблется на уровне 3-4%. В таких условиях говорить о расширенном воспроизводстве, обновлении основных фондов, даже при положительном индексе производства продукции сельского хозяйства, конечно не приходится.

Поэтому надо не сокращать, а увеличить финансирование. В этой связи важно обратить внимание на вопросы государственного участия в развитии агропромышленного комплекса.

В рамках реализации Федеральной целевой программы "Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014 - 2020 годы", утвержденной Постановлением Правительства Р.Ф. от 12.10.2013 № 922 департаментом сельского хозяйства Брянской области разработана подпрограмма «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Брянской области» (2014 – 2020 годы) государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2014 – 2020 годы) подпрограмма «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Брянской области» (2014 – 2020 годы) государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2014 – 2020 годы)

Таблица 1 - Государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей в области строительства, реконструкции, технического перевооружения мелиоративных систем и культур технических мероприятий на территории Брянской области

Структура и объемы финансирования		Финансирование по годам						
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Всего по подпрограмме	1891466,26	410441,26	189125	183930	262570	273800	282750	288850
в том числе:								
бюджет субъекта Российской Федерации и местные бюджеты (субсидия сельхозтоваропроизводителю)	162885	53000	20125	16830	16830	18700	18700	18700
внебюджетные источники	1728581,26	357441,26	169000	167100	245740	255100	264050	270150
строительство, реконструкция и техническое перевооружение мелиоративных систем и отдельно расположенных ГТС, проводимые сельскохозяйственными товаропроизводителями	1106199,26	274993,26	121000	121221	138855	146760	150840	152530
в том числе:								
бюджет субъекта Российской Федерации и местные бюджеты (субсидия сельскохозяйственному товаропроизводителю)	97598	27742	11000	11121	10855	12510	12340	12030
внебюджетные источники	1008601,26	247251,26	110000	110100	128000	134250	138500	140500

Продолжение таблицы 1

Культуртехнические мероприятия, проводимые сельскохозяйственными товаропроизводителями	782048,5	135448	64906,5	62709	123715	127040	131910	136320
в том числе:								
бюджет субъекта Российской Федерации и местные бюджеты (субсидия сельскохозяйственному товаропроизводителю)	62068,5	25258	5906,5	5709	5975	6190	6360	6670
в том числе на внесение мелиорантов	9195	0	0	0	1975	2190	2360	2670
внебюджетные источники	719980	110190	59000	57000	117740	120850	125550	129650

Сегодня лишь 1,3% расходной части федерального бюджета направляется на сельское хозяйство. И это при том, что в Советском Союзе на соответствующие статьи бюджета приходилось не менее 15% расходной части.

Площадь пашни в Брянской области 1152,1 тыс. га, используется пашни 783, 7 тыс. га. Не используется более 368.0 тыс.

В 2015 году лимит по подпрограмме "Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Брянской области на (2014 - 2020 годы), установленный Правительством Российской Федерации Брянской области в объёме 47 968 000 рублей, лимит установленный Правительством Брянской области в объёме 16 906 500 рублей, а также остаток средств 2014 года в размере 30800000 рублей и софинансирование областного бюджета в сумме 5 176 391,36 рублей. Денежные средства направлены получателям субсидии по двум мероприятиям;

1. Строительство оросительных мелиоративных систем.

Общий лимит средств по данному мероприятию составил 76209391,36 рублей, в том числе федеральных - 60033000 рублей, областных - 16176391,36 рублей. Кассовый расход по данной статье сложился в сумме 76209391,36 рублей, в том числе федеральных - 60033000 рублей, областных - 16176391,36 рублей. Субсидии по данному мероприятию предоставлены четырём сельскохозяйственным товаропроизводителям области. Было построено 993 гектара оросительных мелиоративных систем индикатор по соглашению - 860 га (115,4%).

2. Культуртехнические мероприятия.

Общий лимит средств по данному мероприятию составлял 24 641 500,0 рублей, в том числе федеральных - 18 735 000,0 рублей, областных - 5906 500 рублей. Кассовый расход по данной статье сложился в сумме - 24641500,0 рублей, в том числе федеральных - 18735000,0 рублей, областных - 5906500,0 рублей. Субсидии по данному мероприятию получили сорок сельских товаропроизводителя. Культуртехнические мероприятия выполне-

ны на площади 31492,4 гектара индикатор по соглашению – 11269 га (279%).

Также средства областного бюджета в сумме 3218500 рублей (кредиторская задолженность за 2014 год) предусмотренные в соответствии с бюджетной росписью на 2015 год и кассовым планом исполнения областного бюджета были доведены сельских товаропроизводителей.

В рамках заключаемого проекта соглашения на 2016 год с Министерством сельского хозяйства в Брянской области должны быть проведены культуртехнические работы не менее чем на 1 7349,45 га, и строительство, реконструкции, технического перевооружения мелиоративных систем на площади 994 га. Всего по подпрограмме «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Брянской области» (2014 – 2020 годы) должны ввести в оборот 80.7 тыс. га неиспользованных земель.

В целях выполнения обязательного условия – софинансирование расходов в установленном Министерством сельского хозяйства РФ уровне, из областного бюджета выделены средства в объеме 16906,5 тыс. рублей. На строительство, реконструкцию и техническое перевооружение мелиоративных систем, в сумме 11000,0 тыс. рублей, на культуртехнические мероприятия 5906,5 тыс. рублей.

В рамках заключенного соглашения с Министерством сельского хозяйства в Брянской области должны быть проведены культуртехнические работы не менее чем на 11269 га, и строительство, реконструкции, технического перевооружения мелиоративных систем на площади 860 га.

По мероприятию строительство, реконструкция, техническое перевооружение мелиоративных систем участвуют 4 сельхозтоваропроизводителя и 6 объектов строительства. Общая сумма понесенных затрат -**121717 166,3** тыс. рублей.

Таким образом, несмотря на неэквивалентность в товарообмене продукции АПК и промышленности, сельское хозяйство Брянской области остается интегрированным в экономику в целом и занимает значительное место по территориальному, трудовому и производственному ресурсу. Формируя значительный объем финансовых потоков, сельскохозяйственное производство занимает важное место в экономике региона.

Библиографический список

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. No120. [Электронный ресурс] URL:[http://www.mcx.ru documents/document/12214/19.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/12214/19.htm)
2. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.
3. Сведения о сборе урожая сельскохозяйственных культур (форма 29 с. х.) за 2015-2016 гг.
4. Дьяченко О.В., Храмченкова А.О., Раевская А.В. Экономико-статистический анализ посевных площадей в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА 2016. № 1. С. 46-50.

5. Белоус Н.М., Ториков В.Е. Концепция развития животноводства Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. Специальный выпуск. С. 59-61.

6. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Материально-техническая база – основа развития аграрного сектора России (на примере Брянской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 6. С. 27-31.

7. Развитие организационно-экономического механизма в системе ведения агропромышленного производства региона: монография / под общей редакцией Е.П. Чиркова. Брянск: Изд-во БГАУ, 2014. 350 с.

8. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

9. Голованева Е.А., Панин А.В. Обоснование необходимости учета объективных факторов при оценке эффективности отрасли растениеводства // Экономика и предпринимательство. 2013. № 11 (40). С. 708-712.

10. Турьянский А.В., Олива Л.В. Механизмы восстановления потенциала сельскохозяйственных земель в Белгородской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 2. С. 46-47.

11. Крючков М.М., Лукьянова О.В., Соколов А.А. Необходима ли мелиорация аграриям Рязанской области // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля. Рязань, 2015. С. 151-154.

УДК 339.16:63:631.15(470.333)

**О СОСТОЯНИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
И НА НЕОБХОДИМЫХ ОБЪЕМАХ ФИНАНСИРОВАНИЯ
ИЗ СРЕДСТВ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПЕРИОД 2017-2021 ГОДЫ**
*On the State of Radioactive Contamination of Farmland in the Bryansk Region and
on the Necessary Volumes Financing from Federal Budget for Carrying out Reha-
bilitation Activities for the Period 2017-2021*

Бельченко С.А., д.с.-х. наук, профессор, **Ториков В.Е.**, д.с.-х. наук, профессор,
Шаповалов В.Ф., д.с.-х. наук, профессор,
Белоус И.Н., к.с.-х. наук, **Симонов В.Ю.**, к.с.-х. наук
Bel'chenko S.A., Torikov V.E., Shapovalov V.F., Belous I.N., Simonov V.Yu.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
FSBEI HE «Bryansk State Agrarian University»

Аннотация. Дана оценка последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС. Приведены изменения плотности загрязнения и территории в течение 30 лет. Охарактеризованы некоторые достижения ученых Брянской области в

сотрудничестве с другими. Изложены основные проблемы ликвидации последствий в различных сферах жизни людей, которые необходимо решить в отдаленный период после Чернобыльской катастрофы.

Abstract. *The consequences of the Chernobyl disaster have been estimated. The changes of contamination density and the territory have been described for a period of 30 years. Some achievements of scientists of the Bryansk region in cooperation with others have been characterized. The main problems of liquidation consequences in various spheres of people's life have been outlined, which must be solved in the long-term after the Chernobyl disaster.*

Ключевые слова. Катастрофа на Чернобыльской АЭС, плотность загрязнения, реабилитация, учёные.

Key words. *Disaster at the Chernobyl nuclear power plant, density of pollution, rehabilitation, scientists.*

Три десятка лет отделяют нас от крупнейшей ядерной техногенной катастрофы на Чернобыльской АЭС. Произошло радиоактивное заражение в радиусе 30 км. Загрязнена территория площадью почти 160 тысяч квадратных километров. Радиационному загрязнению подверглись 19 российских регионов с территорией почти 60 тыс. квадратных километров и с населением 2,6 млн. человек. Но время не властно над памятью, тем более что за прошедшие годы сделаны многочисленные попытки разобраться в сущности этой трагедии, понять причины, приведшие к ней 26 апреля 1986 года в 1:23 проводилось плановое выключение реактора, длившееся 20 секунд, но спустя несколько секунд в результате резкого скачка напряжения в четвёртом энергоблоке Чернобыльской АЭС произошёл тепловой взрыв, в итоге в атмосферу было выброшено около 520 опасных радионуклидов. В результате взрыва были разрушены активная зона реактора и кровля четвёртого и машинного зала. В атмосферу было выброшено 190 тонн радиоактивных веществ. Восемь из 140 тонн радиоактивного топлива реактора оказались в воздухе. [1].

В Брянской области радиоактивному загрязнению подверглась территория площадью 11818 км², в том числе от 37 до 185 кБк/м²–6750 км², от 185 до 555 кБк/м²–2628 км², от 555 до 1480 кБк/м²–2130, более 1480 кБк/м²–310 км². Вследствие этого область оказалась самой «грязной» в Российской Федерации, как по площади, так и по количеству выпавших радионуклидов. Загрязнению подверглась треть территории, на которой расположено 22 административных района и два города областного подчинения с общей численностью населения 484,5 тыс. человек (более 30% от общей численности) [2].

В настоящее время на пострадавших территориях проживает 334,3 тыс. человек, или 25,9 % от общей численности населения, из них 5,8 % живут в зоне отселения, 9,2 % - в зоне с правом на отселение, 10,9 % - в зоне с льготным экономическим статусом. Между тем за последнее время эти данные несколько изменились в связи с тем, что Правительство РФ в 2015 году пересмотрело границы зон радиоактивного загрязнения «с учётом изменения радиационной обстановки». Анализ радиационной обстановки свидетель-

ствуется, что реализация комплекса реабилитационных мероприятий для обеспечения безопасного проживания населения, позволила во многом смягчить последствия Чернобыльской катастрофы. Однако обстановка спустя 30 лет на загрязненных территориях по-прежнему неблагоприятна [3].

По данным центра «Брянскагрохимрадиология», снижение плотности загрязнения почв сельскохозяйственных угодий на 01.01.2015 года по отношению к маю 1986 г. по области составило –48%, пашни –43%, а сенокосов и пастбищ –58%. Почв сельскохозяйственных угодий с плотностью загрязнения ^{137}Cs свыше 37 кБк/м^2 на 01.01.2015 года –366,3 тыс. га, в том числе пашни –240,7 тыс. га, а сенокосов и пастбищ –125,7 тыс. га. Особенно сильному радиоактивному загрязнению подверглась территория семи юго-западных районов области (Красногорский, Злынковский, Новозыбковский, Гордеевский, Климовский, Клинецовский, Стародубский). На период аварии 484,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни –333,3 тыс. га, сенокосов и пастбищ –151,0 тыс. га и 17 населенных пунктов юго-западных районов с плотностью загрязнения ^{137}Cs свыше 37 кБк/м^2 были отнесены к зоне радиоактивного загрязнения. Из оборота сельскохозяйственных угодий выведено 32,1 тыс. га плодородных земель. Средневзвешенная плотность загрязнения сельскохозяйственных угодий по семи юго-западным районам составила $388,5 \text{ кБк/м}^2$. В настоящее время средневзвешенный показатель плотности загрязнения почв сельскохозяйственных угодий составляет $173,9 \text{ кБк/м}^2$ [4].

Снижение плотности загрязнения почв сельскохозяйственных угодий на 01.01.2015 года по семи юго-западным районам составляет –45%, пашни –40%, сенокосов и пастбищ –55%. За время, прошедшее после аварии на Чернобыльской АЭС, радиационная обстановка на почвах сельскохозяйственных угодий области претерпела изменения в сторону улучшения, но процесс очищения почв от ^{137}Cs идет очень медленно. Снижение уровня загрязнения почв определялось, в первую очередь, агротехническими и агрохимическими мероприятиями, естественным распадом радионуклидов и миграцией по профилю почв и трофическим цепям [5-7].

Согласно прогноза НПО «Тайфун» следует, что территория с плотностью загрязнения свыше 1480 кБк/м^2 в Брянской области исчезнет к 2049 году. Территория с плотностью загрязнения свыше 555 кБк/м^2 исчезнет к 2092 году, а «чистой» территория области станет только через 320 лет. Обширное загрязнение сельскохозяйственных угодий и продолжительный период распада радионуклидов привели к необходимости разработки и внедрению новых теоретических подходов и рекомендаций по ведению систем земледелия, обеспечивающих с одной стороны расширенное воспроизводство плодородия почв, повышения продуктивности и качества продукции растениеводства, а с другой гарантирующей экологически безопасное функционирование сельскохозяйственного производства.

Ведение агропромышленного производства с целью получения продукции растениеводства, соответствующей санитарно-гигиеническим норма-

тивам, предусматривает применение комплекса организационных, агрохимических, мелиоративных мероприятий, усовершенствование типовых технологий возделывания сельскохозяйственных культур. При этом большое значение имеет рациональное использование сельскохозяйственных угодий в зависимости от гранулометрического состава почв, почвенного плодородия и плотности загрязнения радиоактивными веществами [8-10]

Брянская область входит в состав Центрального Федерального округа, граничит с двумя республиками и четырьмя областями РФ: на западе — с республикой Беларусь, на севере — с Калужской и Смоленской областями, на востоке и юго-востоке — с Орловской и Курской областями, а на юге - с Украиной. Численность постоянного населения области на начало 2016 года составляла 1225,8 тыс. чел, в том числе сельского - 351,1 тыс. чел. (29%). Общая земельная площадь составляет 3485,7 тыс. га, в том числе сельхозугодия – 1874,3 тыс. га, из них пашня - 1158,9 тыс. га. В текущем году введено в оборот 29 тыс. га ранее неиспользуемых земель. [11-12]

Посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий области увеличилась на 28,8 тыс. га и составила 851,8 тыс. га. В структуре зернового клина под пшеницей было занято 145 тыс. га или около 40% от всех посевов зерна. Площади под кукурузой на зерно были расширены более чем в 2 раза и составили 77,3 тыс. га.

Аграрии больше, чем в 2015 году, использовали минеральных удобрений, элитных семян.

По итогам 2016 года производство зерна в хозяйствах всех категорий составило 1554 тыс. тонн (154 % к 2015 году), картофеля – 1380,2 (105 % к 2015 году), овощей – 149,3 тыс. тонн (105 % к 2015 году).

Лидеры по валовому производству зерна – Стародубский, Севский и Комаричский районы. Вместе сельхозтоваропроизводители этих районов произвели 32% регионального объема зерна.

С учетом кукурузы на зерно в хозяйствах всех категорий намолочено зерна по 42,4 центнера с одного гектара убранной площади против 32,2 в предыдущем году.

По урожайности картофеля сельхозпредприятия получили прирост с 302 до 336 ц/га, овощей – с 384 до 554 ц/га.

По производству картофеля сельхоз-организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и урожайности картофеля в них Брянская область занимает 1 место в России. Доля брянского картофеля в общем объеме промышленного производства в России составляет 11,8%.

Наивысшие объемы валового производства картофеля в 2016 году получены в Стародубском, Унечском и Погарском районах: совместно 60% от промышленного производства картофеля в регионе.

В связи с импортозамещением реализуется крупный инвестиционный проект по производству овощей и, как результат, выращен хороший урожай овощей, расширен видовой состав возделываемых культур. Значительная заслуга в этом овощеводов Жирятинского, Дубровского, Климовского, Кли-

цовского, Стародубского районов.

В животноводческом направлении также заметные успехи: возросло на 6% поголовье крупного рогатого скота, коров – на 7%.

Поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий на 01 ноября 2016 года составляет 459,0 тыс. голов, в том числе коров – 185,9 тыс. голов, свиней – 290,0 тыс. голов и птицы в сельскохозяйственных предприятиях – 13845,2 тыс. голов.

На 01.11.2016 г. произведено скота и птицы на убой 322 тыс. тонн, что выше сопоставимого периода на 12%.

Производство молока за 10 месяцев текущего года составило 256,9 тыс. тонн – обеспечен пятипроцентный прирост производства, в том числе прирост надоев на корову - 11%.

Губернатором Брянской области поставлены задачи по увеличению в регионе производства зерна к 2020 году до 3 млн. тонн, дальнейшему наращиванию объемов производства картофеля, молока, мяса и вводу в сельскохозяйственный оборот не менее 190 тыс. га неиспользуемых земель[13].

В результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году наиболее пострадали от радиоактивного загрязнения юго-западные районы Брянской области: Гордеевский, Красногорский, Климовский, Злынковский, Клинцовский, Новозыбковский, Стародубский и четыре города: Новозыбков, Злынка, Клинцы, Стародуб. В этих муниципальных образованиях проживают более 240 тыс. человек.

Одной из самых острых и масштабных проблем на загрязненной территории является возможность ведения сельскохозяйственного производства и получения сельскохозяйственной продукции, соответствующей санитарным нормам, снижение дозовой нагрузки на работающий персонал и проживающее население.

В предыдущие годы Брянской области на проведение реабилитационных мероприятий предоставлялись средства из федерального бюджета в рамках федеральных целевых программ «Сохранение и восстановление плодородия земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы» и на период до 2013 года», «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года», срок реализации которых завершен.

Однако проблема небезопасного сельскохозяйственного производства будет оставаться актуальной до 2065 года. Для реабилитации земель и безопасного ведения сельскохозяйственного производства на них, необходимо проводить комплекс агрохимических и культуртехнических мероприятий. Уменьшение перехода радионуклидов из почвы в продукцию может быть обеспечено проведением комплекса специальных защитных мероприятий: внесением повышенных доз калийных удобрений, известкованием кислых почв и фосфоритованием почв с пониженным содержанием фосфора в почве, проведением культуртехнических работ по созданию культурных сенокосов и пастбищ для животных.

В настоящее время радиоактивному загрязнению подвергнуто свыше 366,5 тыс. гектаров сельскохозяйственных угодий. Проведение сплошного радиологического обследования сельхозугодий показывает, что по юго-западным районам плотность загрязнения цезием-137 сельхозугодий составляет по группам: от 1 до 5 Ки/км² - 235,3 тыс. га, от 5 до 15 Ки/км² - 105,8 тыс. га, от 15 до 40 Ки/км² - 24 тыс. га, свыше 40 Ки/км² - 1,4 тыс. га. Средняя плотность составляет 4,7 Ки/км² (173,9 кБк/м²), что превышает доаварийный уровень в 118 раз, а по Новозыбковскому району - в 263 раза, Красногорскому - в 145 раз и Гордеевскому - в 167 раз.

Результаты гамма-спектрометрических исследований за последние три года показывают, что в 28% исследуемых проб превышение содержания радионуклидов в зеленой массе кормов контрольные уровни, в основном это корма из хозяйств Новозыбковского, Красногорского, Гордеевского и Клиновского районов.

Исследование проб сена в 2014-2016 годах показали, что хозяйства юго-западных районов имеют 5% проб, превышающих контрольные уровни.

В зерновых культурах различных видов превышение норматива составило до 7 % исследованных проб.

За 2015 год проведено 4838 исследований продукции животного и растительного происхождения и компонентов рациона животных на содержание цезия-137, из них выявлено 1245 проб, не соответствующих радиологическим нормативам.

Динамика накопления цезия-137 в продовольственных и кормовых культурах показывает, что поступление радионуклидов в продукцию в настоящее время остается пока высокой и нестабильной, так как работа по воспроизводству плодородия почв ведется в незначительных объемах, а снижение уровня загрязнения происходит в основном за счет естественного распада цезия-137.

Выявленная ненормативная продукция производится на территориях, загрязненных свыше 5 Ки/км², что составляет 131,2 тыс. га или 36% от загрязненной территории.

Для получения нормативно чистой продукции растениеводства и животноводства необходимо ежегодно проводить комплекс агротехнических и агрохимических мероприятий:

культуртехнические работы в объеме 27,0 тыс. га, затраты составят 324,0 млн. руб.;

известкование в объеме 15,4 тыс. га затраты составят 277,2 млн. руб.;

калиевание в объеме 44,5 тыс. га, затраты составят 356,0 млн. руб.;

фосфоритование в объеме 18,8 тыс. га, затраты составят 169,2 млн. рублей.

Для получения чистого молока и мяса необходимо предусмотреть применение ферроцинсодержащих препаратов, позволяющих гарантированно снижать содержание цезия-137 в 4-10 раз. Ежегодные затраты составят 10,0 млн. рублей.

Для проведения долгосрочного мониторинга радиационной обстановки на сельскохозяйственных территориях, пострадавших в результате аварий на ЧАЭС, и радиационного контроля на почвах и растениеводческой продукции, особенно кормов, необходимо предусмотреть ежегодное обследование в критических, потенциально опасных и условно благополучных хозяйствах (147 хозяйств).

Данный мониторинг позволит ежегодно уточнять радиационную обстановку сельскохозяйственных земель, создавать электронные карты загрязненных земель и обеспечивать оперативный доступ к информации специалистов и руководителей, ответственных за принятие решений по ведению сельскохозяйственного производства на радиоактивно загрязненных территориях. Затраты на проведение работ составят 10,2 млн. рублей [14,15].

Таким образом для оптимизации реабилитационных мероприятий с целью получения нормативно чистой сельскохозяйственной продукции в юго-западных районах Брянской области ежегодно необходимо выделять денежных средств в объеме 1 146,6 млн. рублей. На 2017-2021 годы объем финансирования составит 5733 млн. рублей.

Библиографический список

1. Чернобыль: 25 лет спустя. М.: МЧС России / Н.И. Санжарова, А.В. Панов, П.В. Прудников и др., 2011. 78 с.
2. Белоус Н.М. Дела Чернобыльские // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2 (54). С. 3-8.
3. Прудников П.В. Радиологическое состояние агроландшафтов и их реабилитация в Брянской области // Современные проблемы радиологии в сельскохозяйственном производстве. Рязань, 2010. С. 53-101.
4. Оценка радиологической и экономической эффективности защитных мероприятий, обеспечивающих производство нормативно чистых продуктов питания на примере тестовых сельских населенных пунктов / С.В. Фесенко, Н.И. Санжарова, А.В. Панов, А.А. Новиков, П.В. Прудников // Информационный буклет. Обнинск: ГНУ ВНИИСХРАЭ. 2010. 43 с.
5. Харкевич Л.П., Белоус И.Н, Анишина Ю.А. Реабилитации радиоактивно загрязненных сенокосов и пастбищ: монография. Брянск, 2011. 211 с.
6. Белоус Н.М. Агрохимическое обеспечение производства растениеводческой продукции на техногенно загрязненных почвах // 75 лет Географической сети опытов с удобрениями: материалы Всероссийского совещания научных учреждений – участниками Географической сети опытов с удобрениями / под ред. акад. РАН В.Г. Сычева. М.: ВНИИА, 2016. С. 28-32.
7. Мониторинг радиологического состояния агроэкосистем, сельскохозяйственной продукции и эффективность защитных мероприятий, Проблемы техногенного воздействия на сферу агропромышленного производства: теория и практика: сборник трудов / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус, В.Б. Коренев, П.В. Прудников. Обнинск, 2011. С. 79-88.
8. Экологические функции удобрений и природных минеральных

удобрений в условиях радиоактивного загрязнения почв / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, И.А. Кошелев, П.В. Прудников // Почвенное плодородие и радионуклиды. М.: НИИ: Природа, 2002. 357 с.

9. Алексахин Р.М., Удалова А.А., Гераськин С.А. Учение о биосфере В.И. Вернадского и современные проблемы радиэкологии Радиационная биология. Радиоэкология. 2014. Т. 54, № 4. С. 432-439.

10. Просянников Е.В. Экологическая оценка агросистем юго-запада России, загрязненных радионуклидами // Омнигенная экология. Брянск: Брянская ГСХА, 1995. С. 64-115.

11. Действие средств химизации на урожайность и качество зерна овса в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, Г.П. Малявко, Л.П. Харкевич //Зерновое хозяйство России. 2016. № 2 (44). С. 68-72.

12. Белоус Н.М. Социально-экономическое развитие районов Брянской области, пострадавшей от Чернобыльской катастрофы // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 4. С. 41-48.

13. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв (к 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС) / В.Г. Сычев, В.И. Лунёв, П.М. Орлов, Н.М. Белоус. М.: ВНИИА, 2016. 184 с.

14. Эффективность защитных мероприятий при реабилитации кормовых угодий России и Беларуси, загрязненных после катастрофы на Чернобыльской АЭС / Н.М. Белоус, А.Г. Подоляк, А.Ф. Карпенко, Е.В. Смольский // Радиационная биология. Радиоэкология. 2016. Т. 56, № 4. С. 405-413.

15. Маркина З.Н., Курганов А.А., Воробьев Г.Т. Радиоактивное загрязнение продукции растениеводства Брянской области. Брянск, 1997.

16. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.

17. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

18. Турьянский А.В., Олива Л.В. Механизмы восстановления потенциала сельскохозяйственных земель в Белгородской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 2. С. 46-47.

19. Самарина В.П., Белоусов А.В., Турьянский А.В. Оценка эффективности управления сельскохозяйственными землями в Белгородской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 1-2. С. 323-329.

**АНАЛИЗ УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ^{137}Cs ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ЛУГИНСКОГО РАЙОНА
ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

^{137}Cs activity levels in food supplies on the territory of Lugyny district, Zhytomyr region

Мартенюк Г.Н., к.с.-х. наук, доцент, **Валерко Р.А.**, к.с.-х. наук,
доцент, **Герасимчук Л.А.**, к.с.-х. наук
Martenyuk G.N., Valerko R.A., Gerasymchuk L.A.

Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина
Zhytomyr National Agroecological University. Ukraine

Аннотация. Определена активность цезия-137 в пищевых продуктах, рассчитаны дозы внутреннего облучения жителей Лугинского района Житомирской области.

Abstract. *The activity of ^{137}Cs in foodstuffs has been estimated. The doses of internal exposure of the inhabitants of Lugyny district, Zhytomyr region have been calculated.*

Ключевые слова. Цезий-137, пищевые продукты, допустимые уровни, доза внутреннего облучения.

Key words. *^{137}Cs , foodstuffs, permissible levels, dose of internal exposure.*

Радиационное загрязнение окружающей среды вследствие аварии на Чернобыльской АЭС внесло значительные изменения в традиционное природопользование, ограничило ведение сельскохозяйственного производства, стало причиной формирования дополнительных дозовых нагрузок населения.

В зоне радиационного загрязнения ^{137}Cs свыше 37 кБк/м² оказалось 108900 га территории Емильчинского района Житомирской области, из которых 108200 га загрязнено в диапазоне от 37 до 185 кБк/м², 700 га - от 185 до 555 кБк/м². Плотность загрязнения ^{90}Sr находится в пределах 0,74-111 кБк/м² [1].

Преобладающее большинство сельскохозяйственных угодий размещено на минеральных почвах, характеризующихся невысокими коэффициентами перехода радионуклидов в растения. Несмотря на это, степень загрязнения ^{137}Cs многих пищевых продуктов даже через много лет после аварии находится на высоком уровне. В первую очередь это касается продуктов леса и некоторых пищевых продуктов, которые производятся в личных подсобных хозяйствах населения [2].

Поскольку дозовые нагрузки населения формируются главным образом за счет употребления пищевых продуктов, большое значение имеет проведение мониторинга их загрязнения радионуклидами. В районе ведется постоянный радиоэкологический мониторинг продукции сельского и лесного

хозяйства на предмет соответствия уровней ее загрязнения существующим допустимым уровням [3]. Согласно данным радиологической службы в Емильчинском районе в 2012-2015 гг. количество превышений допустимых уровней составляло ≈ 2 % от проанализированных проб пищевых продуктов. Превышения допустимых уровней наблюдались в пробах молока коров частного сектора, также лесных ягодах и грибах. Лесные ягоды и грибы характеризуются наивысшими уровнями загрязнения, превышение допустимых уровней в 2012-2015 гг. наблюдалось в 24-63 % проанализированных образцов. Максимальные значения активности ^{137}Cs в грибах достигали 5498-10280 Бк/кг, что соответственно более чем в 10-20 раз превышает максимально допустимое значение (500 Бк/кг) [3].

Употребление населением продуктов, загрязненных свыше допустимых уровней приводит к значительным дополнительным дозовым нагрузкам и связанным с ними радиационным рискам. Даже при употреблении продуктов, загрязненных радионуклидами в пределах допустимых уровней, формируется дополнительное внутреннее облучение организма сверх природного, большое количество людей облучается низкими дозами, что увеличивает вероятность проявления отдаленных радиобиологических эффектов (развитие опухолей, мутаций, снижение иммунитета) [4].

Для оценки поступления ^{137}Cs в организм жителей Емильчинского района и связанных с этим радиационных рисков нами было проведено исследование загрязнения пищевых продуктов в шести селах Емильчинского района: Горбово, Неделище, Руденька, Здоровец, Каменка и Рясное. Уровни загрязнения ^{137}Cs пищевых продуктов сельскохозяйственного производства в данных населенных пунктах на протяжении 2012-2015 гг. в подавляющем большинстве случаев не превышали предельно допустимых. Единичные случаи превышения наблюдались в образцах молока в с. Руденька (103 Бк/л при предельно допустимом значении 100 Бк/л).

Значительно более высокими были уровни загрязнения лесных ягод и грибов. Более 50% проанализированных образцов имели активность ^{137}Cs свыше 500 Бк/кг, максимальные значения активности достигали в разных населенных пунктах 2020-8136 Бк/кг.

На основе полученных нами данных активности ^{137}Cs в пищевых продуктах и данных об употреблении основных пищевых продуктов населением Украинского Полесья [4], нами с помощью соответствующего дозового коэффициента (при поступлении ^{137}Cs с пищей $1,3 \cdot 10^{-8}$ Зв/Бк) [5] были рассчитаны дозы внутреннего облучения населения от ^{137}Cs . В результате проведенных вычислений установлено, что употребление в пищу продуктов сельскохозяйственного производства может создать дозы внутреннего облучения от ^{137}Cs порядка 0,16-0,6 мЗв/год. На основе полученных данных были рассчитаны значения индивидуального радиационного риска [5, 6]. Полученные значения индивидуального риска составили порядка $1,2-4,0 \cdot 10^{-5}$ (согласно с НРБУ-97 [5], допустимой верхней границей индивидуального риска является $5 \cdot 10^{-5}$ за год), то есть на 10000 населения

може спостерігатися від 1 до 4 випадків проявлення стохастических ефектів.

Оскільки лісові ягоди і гриби мають високі рівні забруднення ^{137}Cs , традиційне для жителів Полісся доповнення раціону харчовими продуктами лісового походження може створювати значительні додаткові дозові навантаження місцевого населення. В результаті проведених нами розрахунків встановлено, що вживання ягід і грибів з максимальними значеннями активності може створювати додаткову дозу внутрішнього облучення населення ^{137}Cs до 2,01-8,11 мЗв/год, що відповідає величині індивідуального ризику 14,7-59,5 $\cdot 10^{-5}$ за рік (від 15 до 60 додаткових випадків проявлення стохастических ефектів на 10000 населення). Така ситуація вимагає проведення постійного моніторингу продуктів харчування лісового походження з обов'язковою вибірковою зразків з перевищенням існуючих допустимих рівнів.

Бібліографічний список

1. Ведення сільського господарства на радіоактивно забруднених територіях Житомирської області та їх комплексна реабілітація на 2004-2010 рр. (методичні рекомендації) / [Дідух М.І., Малиновський А.С., Мойсеєнко В.В., Васенков Г.І. та ін.]. Житомир, 2004. 95 с.
2. Радіоекологічна оцінка території зони безумовного (обов'язкового) відселення Житомирської області (20 років після аварії на ЧАЕС): Монографія / [Малиновський А.С., Дідух М.І., Романчук Л.Д. та ін.]. Житомир: Видавництво „Державний агроекологічний університет”, 2006. 76 с.
3. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs-137 і Sr-90 у продуктах харчування та питній воді (ДР.-97): Державні гігієнічні нормативи. Київ: Чорнобильінтерінфор, 1997. 10 с.
4. Романчук Л.Д. Формування доз опромінення мешканців радіоактивно забруднених територій за рахунок овочевої продукції // Вісник аграрної науки. Квітень 2013 р. С. 47-50.
5. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). К.: Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. 121 с.
6. Петрусенко В.П. Оцінка радіаційних ризиків загрози здоров'ю людини при попаданні в організм ^{137}Cs // Екологічна безпека. 2014. № 2 (18). С. 93-96.
7. Цезій-137 в ґрунті і продукції рослинництва Брянської, Калузької, Орловської і Тульської областей за 1986-1992 роки / Г.Т. Вороб'єв, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркіна, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.
8. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
9. Киселева Е.В., Герцева К.А. Мониторинг качества молока коров в хозяйствах Рязанской области на современном этапе развития молочного

скотоводства // Вестник Рязанского агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2017. № 1 (33). С. 16-20.

10. Киселева Е.В. Эффективность использования современных средств для лечения мастита у коров в ООО «АПК «Русь» Рыбновского района Рязанской области // Вестник Рязанского агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2017. № 1 (33). С. 12-16.

УДК 633.11 "324":631.445.2:631.84

**НАКОПЛЕНИЕ АЗОТА В БИОМАССЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ,
ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ДЕРНОВО-ПАЛЕВО-ПОДЗОЛИСТОЙ
ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ ПРИ РАЗНЫХ ДОЗАХ
АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ**

*Accumulation of nitrogen in the biomass of winter wheat cultivated
on sod-pale-podzolic light loamy soil at different doses of nitrogen fertilizer*

Ласточкина С.И., к.с.-х. наук, старший преподаватель, 7.iris@mail.ru
Lastachkina S.I.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. Наибольшее содержание азота в надземной части растений озимой пшеницы (в зерне – 2,22%, в соломе – 0,56%) отмечено при уровне азотного питания 200 кг/га с двумя дополнительными азотными подкормками. Однако наибольший вынос азота с отчуждаемой продукцией (193,7 кг/га) обеспечивает уровень 180 кг/га с двумя подкормками азотным удобрением. Для подземной части растений максимальное накопление азота (39,3 кг/га) отмечено на уровне азотного питания 180 кг/га с двумя дополнительными азотными подкормками.

Abstract. *The highest nitrogen content in the aboveground part of winter wheat plants (in grain – 2,22 %, in straw – 0,56 %) is noted at the level of nitrogen feed of 200 kg/ha with two additional nitrogen fertilizing. However, the highest discharge of nitrogen with alienated products (193,7 kg/ha) provides a level of 180 kg/ha with two fertilizing with nitrogen fertilizer. For the underground part of the plants, the maximum accumulation of nitrogen (39,3 kg/ha) was recorded at a nitrogen feed level of 180 kg/ha with two additional nitrogen fertilizing.*

Ключевые слова. Озимая пшеница, дерново - палево - подзолистая легкосуглинистая почва, ранневесенний запас минерального азота в почве, удельный вынос азотного удобрения.

Key words. *Winter wheat, sod-podzol and pale yellow and loamy soil, early spring supply of mineral nitrogen in the soil, specific removal of nitrogen fertilizer.*

Введение. Урожайность озимой пшеницы и качество её зерна в значительной степени зависит от обеспеченности растений элементами минерального питания [3, 4]. Грамотное применение удобрений не только увеличивает урожайность этой культуры, но и способствует расширенному воспроизводству почвенного плодородия [5].

Методика эксперимента. Исследования проводились в 2005-2008 гг. на территории Оршанско-Горецко-Мстиславского почвенного района, в условиях дерново-палево-подзолистой почвы, развивающейся на лессовидных легких суглинках, подстилаемых с глубины около 0,5-1,0 м моренным суглинком с прослойкой песка на контакте, легкосуглинистой, среднекультуренной. Почва опытных участков характеризовалась близкой к нейтральной реакции среды с содержанием 1,74-2,56 % гумуса, 151-181 мг/кг подвижных соединений фосфора и 100-166 мг/кг подвижных соединений обменного калия. Индекс агрохимической окультуренности – 0,65-0,72. Объект исследований – озимая пшеница среднестебельного сорта Капылянка. Норма высева семян – 5 млн. всхожих семян на гектар или 250 кг/га. Предшественник – озимый рапс. В качестве минеральных удобрений в основную заправку осенью на всей площади опытного участка вносили аммонизированный суперфосфат (30 % P_2O_5 и 7 % N) и хлористый калий (60 % K_2O). В качестве подкормок использовалась аммиачная селитра (NH_4NO_3). Контролем служил фоновый вариант ($N_{14}P_{60}K_{120}$).

Доза первой ранневесенней азотной подкормки рассчитывалась с учётом запасов минерального азота в 0-60 см слое почвы [4]:

$$N_{уд.} = N_{опт.} - N_{факт.},$$

где: $N_{уд.}$ – доза азотного удобрения, кг д.в./га; $N_{опт.}$ – оптимальное содержание минерального азота в 0-60 см слое почвы, кг/га; $N_{факт.}$ – фактическое содержание азота в почве, кг/га.

С помощью первой азотной подкормки в ранневесенний период в посевах озимой пшеницы создавалось пять уровней планируемого запаса минерального азота в 0-60 см слое почвы: 120, 140, 160, 180 и 200 кг/га (таблица 1). На этих уровнях изучалась эффективность двух (II-й и III-й) азотных подкормок, каждая в дозе азота 30 кг д.в./га.

Ранневесеннюю подкормку озимой пшеницы проводили после окончания поверхностного и внутрипочвенного стока избыточной влаги. Вторая азотная подкормка проводилась в фазу конец кущения-начало трубкования, третья – в фазу флагового листа.

Результаты исследований. Меньше всего азота (1,63; 0,36; 0,70%) потребляли растения в вариантах без внесения азотного удобрения (таблица 1). Однако в отличие от урожайности зерна, которая достигла оптимального значения на уровне 180 кг/га при двух дополнительных азотных подкормках, содержание азота в зерне продолжало увеличиваться и достигло наибольшего

показателя на уровне азотного питания 200 кг/га с двумя дополнительными подкормками азотным удобрением – 2,22 % при урожайности зерна – 5,38 т/га [1, 2]. Это на 27 % выше, чем содержание азота в зерне на контроле.

Таблица 1 – Содержание общего азота в биомассе озимой пшеницы, возделываемой при разных планируемых ранневесенних запасах минерального азота в 0-60 см слое почвы (в среднем за 2006-2008 гг.)

Ранневесенние запасы минерального азота в 0-60 см слое почвы (N _{мин.} + N _{уд.}), кг д.в./га	Внесено всего азотного удобрения, кг д.в./га	Содержание общего азота (в среднем % на абсолютно сухое вещество)			Содержание в зерне, %	
		в зерне	в соломе	в растительных остатках	сырого протеина	сырой клейковины
Фон (N ₁₄ P ₆₀ K ₁₂₀)	Контроль	1,63	0,36	0,70	10,2	21,6
N ₁₂₀	45	1,79	0,39	0,75	11,2	23,7
N ₁₂₀ + N ₃₀	75	1,89	0,42	0,83	11,8	25,0
N ₁₂₀ +N ₃₀ +N ₃₀	105	1,93	0,45	0,94	12,1	25,6
N ₁₄₀	65	1,90	0,41	0,84	11,9	25,2
N ₁₄₀ + N ₃₀	95	1,95	0,46	0,95	12,2	25,8
N ₁₄₀ +N ₃₀ +N ₃₀	125	2,06	0,48	1,07	12,9	27,3
N ₁₆₀	85	1,94	0,44	0,98	12,1	25,7
N ₁₆₀ + N ₃₀	115	2,01	0,47	1,11	12,6	26,6
N ₁₆₀ +N ₃₀ +N ₃₀	145	2,11	0,49	1,18	13,2	28,0
N ₁₈₀	105	1,99	0,46	1,06	12,4	26,4
N ₁₈₀ + N ₃₀	135	2,07	0,50	1,15	12,9	27,4
N ₁₈₀ +N ₃₀ +N ₃₀	165	2,13	0,53	1,27	13,3	28,2
N ₂₀₀	125	2,05	0,49	0,98	12,8	27,2
N ₂₀₀ + N ₃₀	155	2,13	0,53	1,05	13,3	28,2
N ₂₀₀ +N ₃₀ +N ₃₀	185	2,22	0,56	1,12	13,9	29,4
НСР ₀₅	2006 г.	0,17	0,04	0,10		
	2007 г.	0,17	0,05	0,10		
	2008 г.	0,13	0,04	0,07		

При наиболее оптимальном уровне ранневесеннего запаса минерального азота в почве 180 кг/га сформировано зерно с хорошим качеством – 12,4-13,3 %. На этом же уровне азотного питания (180 кг/га с двумя дополнительными подкормками азотным удобрением) получена наибольшая урожайность зерна (7,0 т/га) с хорошим качеством (28,2 % сырой клейковины).

Таблица 2 – Количество азота, вовлечённого в биологический круговорот озимой пшеницей, возделываемой при разных дозах азотного удобрения (в среднем за 2006-2008 гг.)

Ранневесенние запасы минерального азота в 0-60 см слое почвы (N _{мин.} + N _{уд.}), кг.д.в./га	Внесено всего азотного удобрения, кг.д.в./га	Вынос азота с урожаем, кг/га			Накоплено азота в растительных остатках, кг/га	Соотношение между азотом надземной биомассы и азотом растительных остатков
		зерна	соломы	зерна и соломы		
Фон (N ₁₄ P ₆₀ K ₁₂₀)	Контроль	49,9	13,5	63,4	9,0	7,01
N ₁₂₀	45	67,0	18,0	85,0	11,8	7,20
N ₁₂₀ + N ₃₀	75	84,1	22,7	106,8	16,4	6,51
N ₁₂₀ +N ₃₀ +N ₃₀	105	95,7	26,4	122,1	20,7	5,90
N ₁₄₀	65	81,6	21,8	103,4	15,6	6,63
N ₁₄₀ + N ₃₀	95	100,3	29,0	129,3	21,3	6,07
N ₁₄₀ +N ₃₀ +N ₃₀	125	119,0	33,0	152,0	26,8	5,67
N ₁₆₀	85	95,4	26,6	122,0	21,1	5,78
N ₁₆₀ + N ₃₀	115	116,2	33,3	149,5	28,1	5,32
N ₁₆₀ +N ₃₀ +N ₃₀	145	134,9	37,5	172,4	32,7	5,27
N ₁₈₀	105	110,0	30,8	140,8	26,3	5,35
N ₁₈₀ + N ₃₀	135	132,8	38,6	171,4	32,8	5,23
N ₁₈₀ +N ₃₀ +N ₃₀	165	149,4	44,3	193,7	39,3	4,92
N ₂₀₀	125	98,4	35,3	133,7	19,5	6,86
N ₂₀₀ + N ₃₀	155	110,3	44,1	154,4	22,1	6,98
N ₂₀₀ +N ₃₀ +N ₃₀	185	119,3	50,3	169,6	24,6	6,89

Содержание азота в соломе в условиях опыта достигло максимального значения на уровне азотного питания 200 кг/га с двумя дополнительными подкормками и составило в среднем – 0,563 % при урожайности соломы в 8,93 т/га [1, 2].

Максимальное содержание азота в растительных остатках отмечено на уровне 180 кг/га с двумя азотными подкормками – в среднем 1,27 %, что в 1,8 раза выше содержания азота в остатках на контроле.

Максимальный вынос азота зерном озимой пшеницы (таблица 2) был на уровне ранневесеннего азотного питания 180 кг/га с двумя дополнительными азотными подкормками – 149,4 кг/га, в то время как для соломы данный показатель составил 50,3 кг/га на уровне азотного питания 200 кг/га также с двумя азотными подкормками.

Заключение

1. Наибольшую урожайность зерна (7,0 т/га) с хорошим качеством (содержание белка – 13,3 %, клейковины – 28,2 %) обеспечивает возделывание озимой пшеницы в варианте с ранневесенним запасом минерального азота в 0-60 см слое почвы 180 кг/га и с двумя дополнительными подкормками азотным удобрением.

2. Максимальный вынос азота зерном отмечен при уровне ранневесеннего запаса минерального азота в 0-60 см слое почвы 180 кг/га с двумя дополнительными подкормками – 149,4 кг/га. В этом варианте накоплено и наибольшее количество азота в растительных остатках – 39,3 кг/га. В соломе этот показатель оказался наибольшим при уровне азотного питания 200 кг/га с двумя дополнительными подкормками – 50,3 кг/га.

Библиографический список

1. Воробьев В.Б., Ласточкина С.И. Зависимость урожайности озимой пшеницы от уровня азотного питания // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. 2009. № 2. С. 78-83.
2. Воробьев В.Б., Ласточкина С.И. Урожайность и масса растительных остатков озимой пшеницы в связи с различным уровнем азотного питания // Земляробства і ахова раслін. 2009. № 5. С. 10-15.
3. Губанов Я.В., Иванов Н.Н. Озимая пшеница / 2-е изд. М.: Агропромиздат, 1988. 303 с.
4. Гузнов Г.Я. Влияние уровня минерального питания на урожайность и качество зерновых культур // Приемы повышения качества зерна: сб. науч. тр. / Горьковский с.-х. ин-т. Горький, 1984. С. 9-13.
5. Дубиковский Г.П., Леонов Ф.Н., Шпорко Т.Н. Влияние удобрений на образование корневых и пожнивных остатков сельскохозяйственных культур на легких почвах // Современные проблемы использования почвенных ресурсов и повышения их производительной способности: материалы междунауч. науч.-произв. конф. Белорус. с.-х. акад. Горки, 1997. С. 157-158.
6. Ореховская А.А., Навольнева Е.В. Урожайность и качество озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания // Перспективные направления развития сельского хозяйства: сборник трудов ВСМУиС аграрных образовательных и научных учреждений. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. С. 40-43
7. Ореховская А.А., Ступаков А.Г. Азотное питание озимой пшеницы в условиях юго-западной части ЦЧР // Сборник тезисов Московских международных летних экологических школ MOSES 2013 и 2014 гг. М.: Скрипта манент. 2014. С. 134-135.
8. Лобков, В.Т., Бобкова Ю.А. Влияние органических удобрений и возделываемых культур на азотный режим темно-серой лесной почвы // Агрохимия. № 10. 2015. С. 3-9.
9. Динамика легкогидролизуемого азота под ячменём. / В.Д. Кузина, И.Н. Антонова, Г.В. Наполова, В.В. Наполов // Использование генетических ресурсов сельскохозяйственных растений в современной земледелии. Орел:

Изд-во Орел ГАУ, 2012. С. 265-266.

10. Куцкир М.В., Назарова А.А., Полищук С.Д. Влияние различных форм микроудобрений на основе меди на физиологические, биохимические и продуктивные показатели яровой пшеницы // Экология и природопользование: Избранные труды VII Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки. М.: РАН. 2012. С. 135-152.

11. Ecologic-BiologicalEffectsofCobalt, Cuprum, CopperOxideNano-PowdersandHumicAcidsonWheatSeeds / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G. Churilov, M.V. Kutskir, Y.N. Ivanycheva, V.A. Kiryshin, G.I. Churilov // ModernAppliedScience. 2015. Т. 9, № 6. С. 354-364.

12. Гринев А.М., Пигорев И.Я. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства: учебное пособие. Курск, 2009.

13. Пигорев И.Я., Семькин В.А. Содержание элементов питания в растениях и вынос их с урожаем озимой пшеницы // Фундаментальные исследования. 2007. № 2. С. 12.

14. Белоус, Н.М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Система удобрений и реабилитация песчаных почв: монография. Брянск, 2010. 224 с.

15. Драганская, М.Г., Белоус Н.М., Бельченко С.А. Продуктивность севооборотов в зависимости от систем удобрения технологий возделывания культур // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 13-19.

УДК 332.74:63

ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ *Value of agricultural lands*

Тишкович О.В., ассистент, ms.tishkovich@mail.ru
Tsishkovich O.V.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. Земельные ресурсы любой страны являются ее национальным богатством. От того, насколько правильно осуществляется управление земельными ресурсами и их оценка, зависит благосостояние страны и народа в целом.

Abstract. *The land resources of any country are its national wealth. The well-being of the country and the people as a whole depends on how correctly land resources are managed and evaluated.*

Ключевые слова. Земля, сельскохозяйственные земли, оценка земли, методы оценки.

Key words. *Land, agricultural land, land valuation, evaluation methods.*

Земля представляет собой природный ресурс, характеризующийся пространством, рельефом, почвами, водами, недрами, растительным и животным миром, климатическими факторами. Земля является основой производственной деятельности и важнейшим условием существования человеческого общества.

По ряду обстоятельств в последние два десятилетия в Беларуси обостряются серьезные проблемы сохранения и восстановления земельно-ресурсного потенциала сельского хозяйства, связанные с потерей почвенного плодородия, загрязнением и деградацией почв.

Очевидно, что необходимо последовательное решение проблемы сохранения и повышения почвенного плодородия и качества земель на основе использования системы экологических, экономических и других мер. В связи с этим существует насущная потребность исследования теоретических, методологических и практических проблем снижения почвенного плодородия, восстановления и наращивания потенциала сельскохозяйственных земель в сложившихся рыночных условиях [3].

По существу земля представляет собой основной производственный фактор в любой сфере бизнеса, прямо или косвенно участвующий в производстве всех других товаров и благ. Таким образом, земля - всеобщее средство производства, предмет и орудие труда.

СНС-2008 содержит специфическое определение земли как произведенного актива, формулируемое следующим образом: «Земля состоит из земельного участка, включая почвенный покров и любые связанные с ним поверхностные воды, на который установлены права собственности и от которого их собственниками в результате владения и использования могут быть получены экономические выгоды. Стоимость земли не включает: стоимость любых зданий или других сооружений, расположенных на ней или проходящих через нее; стоимость сельскохозяйственных культур, деревьев и животных; стоимость ресурсов минеральных и энергетических полезных ископаемых; стоимость некультивируемых биологических ресурсов и водных ресурсов под поверхностью земли»

Оценка земли, хотя она и не является потребляемым активом как остальные природные ресурсы и основные фонды, связана со значительными концептуальными сложностями по той причине, что оборот земли в отдельности от находящихся на ней прочих природных ресурсов или строений (за исключением, возможно, сельхозземель), весьма ограничен, и рыночные оценки стоимости земли чаще всего представляют собой производные оценки от стоимости комплексного актива («земли + здания», в случае застроенных земель), получаемые по остаточному методу (т.н. методу остатка) [1].

Метод остатка может реализовываться в расчетах стоимости земли как на микро-, так и на макро уровне, т.е. расчеты могут проводиться как на уровне каждого конкретного зарегистрированного участка или однороднозонированных участков (например, для кадастрово-учетных целей и целей зонирования), так и на агрегированном уровне для всей застроенной земли в

регионе или стране целиком.

Для проведения эколого-экономической оценки использования земель сельскохозяйственного назначения рассматривается два типа взаимосвязанных показателей: экологические (не стоимостные) и экономические (стоимостные, имеющие денежное выражение). Определяются следующие виды экологических показателей: простые, агрегированные и индексы. Простые показатели в условиях сельскохозяйственного использования земель – это кислотность почвы, содержание в ней гумуса, обеспеченность фосфором и калием, степень загрязнения и распределение тяжелых металлов и радионуклидов по отдельным территориям. Величины этих показателей содержатся в материалах агрохимических туров обследований сельскохозяйственных земель. Агрегированные показатели обобщают два или более простых показателя в одной формуле. Данные показатели характеризуют качество сельскохозяйственных угодий и содержатся в кадастровой оценке земель. В структуру агрегированных показателей могут включаться стоимостные выражения, которые дают обобщающую денежную оценку различных характеристик исследуемого явления. Индексы являются соотношением соответствующих простых или агрегированных показателей. Индексы могут рассчитываться по натуральным и по стоимостным показателям для сравнения различных объектов, оценки и описания процесса во времени [2, 4].

На сегодняшний день существуют следующие методы оценки природного капитала:

рыночная оценка (базируется на стихийно возникающей информации о дефицитности оцениваемого ресурса);

затратный подход (основан на идее суммирования затрат на воссоздание оцениваемого объекта);

метод оценки альтернативной стоимости;

метод гедонистического ценообразования (метод определения стоимости природных ресурсов, не могущих быть оцененными традиционными рыночными методами, основанный на анализе фактических рыночных цен товаров, так или иначе связанных с искомым природным ресурсом);

функциональный подход (метод состоит из двух этапов, на первом этапе выявляются экологические и эколого-хозяйственные функции объекта оценки, а на втором – суммируются их стоимостные интерпретации);

метод оценки на основе концепции «общей экономической ценности»;

метод субъективной оценки на основе концепции «готовность платить» (в основе метода лежит установление размера платы, которую население, проживающее в определенной местности, согласно платить с целью сохранения какого-либо природного объекта или использования какого-либо природного ресурса).

Наиболее адекватными методами оценки, являются близкие по своей сути функциональный метод и метод оценки на основе концепции общей экономической ценности:

$$TEV = UV + NV = DV + IV + OV + NV,$$

где: UV – стоимость использования, которую можно раскрыть как стоимость трех показателей ($DV + IV + OV$); где DV – прямая стоимость использования; IV – косвенная стоимость использования; OV – потенциальная ценность; NV – стоимость неиспользования [3].

Можно выделить пять основных проблем оценки земли, которые требуется решать для практических целей принятия тех или иных решений:

- 1) оценка земли, включая почву, как природного ресурса и национального достояния;
- 2) оценка земли как товара (оценка земельных участков) для конкретных сделок;
- 3) оценка земли для государственных нужд в рамках государственной кадастровой оценки земли – преимущественно для целей налогообложения;
- 4) оценка экосистемных услуг;
- 5) экологического ущерба, причиненного землям, экосистемам, почвам [1].

Можно сделать вывод, что земли играют дуалистичную роль – с одной стороны, они являются экономико-хозяйственной категорией, предопределяющей успешное функционирование и устойчивое развитие экономики и общества, с другой – являются одним из ключевых компонентов природной среды, выполняя важные экологические функции и предоставляющие экосистемные услуги, которые содействуют и дополняют их экономическую значимость.

Признавая этот факт, можно утверждать, что существующие до настоящего времени оценки земель, в особенности сельскохозяйственных, и земель, подверженных деградационным процессам, требуют поправок. Последние состоят в том, что экономически ориентированные методы должны учитывать экологическую значимость оцениваемых объектов, экологические же, в свою очередь, не должны игнорировать антропогенную сторону вопроса оценки. Разрешить эту проблему можно, если использовать эколого-экономический функциональный подход, который должен базироваться как на общей экономической стоимости земель, так и на экологическом блоке стоимостной интерпретации тех дополнительных экосистемных услуг, которые мы получаем от тех или иных земель (почв).

Библиографический список

1. Методологические рекомендации по оценке земли по текущей рыночной стоимости. М., 2015.
2. Данные о земельных ресурсах Беларуси [Электронный ресурс] URL.: <http://www.belstat.gov.by>
3. Земельные ресурсы Беларуси и устойчивое развитие аграрного природопользования. А.С. Помелов, В.М. Яцухно [Электронный ресурс] URL.: http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/4767/1/Zem_resursy_Bel.pdf.
4. Мамеев В.В., Мамеева В.Е. Качественная оценка пахотных почв УОХ «Кокино» Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской

ГСХА. 2009. № 5. С. 15-18.

5. Опыт организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов, Е.Я. Лебедев и др.; под ред. Н.М. Белоуса. Брянск, 2014.

6. Самарина В.П., Белоусов А.В., Турьянский А.В. Оценка эффективности управления сельскохозяйственными землями в Белгородской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 1-2. С. 323-329.

7. Методические подходы к оценке рыночной стоимости земель сельскохозяйственного назначения субъектов АПК и аграрной науки / Т.Г. Бондаренко и др. М., 2008. 80 с.

8. Богданчикова, А.Ю., Богданчиков И.Ю. Исследование кривизны поля на опытной агротехнологической станции // Вестник Политеха. 2017. № 1. С. 56-59.

9. Бачурин, А.Н., Олейник Д.О., Богданчиков И.Ю. Спутниковый контроль и мониторинг для оптимизации работы агрегатов // Сельский механизатор. 2015. № 7. С. 4-5.

10. Пигорев И.Я., Привало О.Е., Журавлев А.А. Анализ производства агроценозов в условиях Курской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1, № 21. С. 184–185.

11. Ковынев Л.Б., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Государственное регулирование воспроизводственных процессов земельных ресурсов // Научный альманах Центрального Черноземья. 2014. № 4. С. 13–16.

УДК 632.51:551.515

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ВИДОВОЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

*Influence of weather conditions on species and quantitative composition
of weeds*

Алиев Т.Г.-Г., д.с.-х. наук, профессор, alive.t.g.@yandex.ru

Титова Е.Г., магистрантка titovaelena2017@yandex.ru

Aliev T.G.-G., Titova E.G.

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Определен и представлен видовой состав сорных растений, которые мигрировали частично в Тамбовскую область из пограничных южных регионов. Изучены изменения метеоданных в течение вегетационных периодов: весна – осень, а также влияние погодных условий на изменение

видового и количественного состава сорно-полевой растительности.

Abstract. *It defined and species composition of weeds that have migrated in part in the Tambov region of the border of the southern regions. The changes of meteorological data during the growing season: spring - autumn, as well as the impact of weather conditions on changes in species and quantitative composition of the weed-field vegetation.*

Ключевые слова. Сорные растения, вредоносность, ареал распространения.

Key words. *Weeds, harmful, area of distribution.*

По подсчетам отделения защиты растений РАСХН, средние потери сельскохозяйственных культур в растениеводстве России в пересчете на зерно до сих пор находятся на уровне 40 млн. тонн в год, из которых на засоренность посевов приходится до 40% потерь. Сложившаяся в земледелии РФ – ситуация засоренности полей в серьезных масштабах может с нашей точки зрения, улучшить при использовании научно-обоснованного химического метода, которому в ближайшее время практически нет альтернативы.

Изменение фитосанитарной обстановки на полях в худшую сторону произошло из-за значительного сокращения проводимых агротехнических и защитных мероприятий, направленных на борьбу с сорными растениями [3, с.59].

Согласно проведенных нами исследований и данных ФГБУ и Российского сельскохозяйственного центра по Тамбовской области и литературных данных, видовой состав наиболее часто и полноценно представляется в посевах и насаждениях сорных растений. В Тамбовской области с начала прошлого века практически незначительно изменилась методика исследований.

Методом эколого-географического анализа осуществлен мониторинг видового состава сорных растений Тамбовской области и с учетом его районирования проведен сравнительный анализ результатов эколого-географического анализа данных научных публикаций по засоренности с.-х. культур, флористический анализ видового состава сорных растений показывает изменения видового состава сорных растений в связи с изменениями почвенно-климатических условий.

Исследования проведены в ФГБОУ ВО Мичуринского ГАУ на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии в течение 2010-2015 гг. метеоданные были представлены Мичуринской агрометеостанцией при ФГБНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. Анализируя метеоданные по температурам в годы исследования необходимо отметить, что положительная температура осеннего периода продолжается до октября-ноября, а в отдельные годы до середины ноября, практически отсутствуют сильные заморозки.

Тамбовская область занимает центральную часть Окско-Донской равнины, входит в зону Центрального Черноземья [4, с.43]. Климат формируется в результате сложного взаимодействия солнечной радиации, подстилающей поверхности и связанной с ними циркуляции атмосферы. Значительное влияние на климат области оказывает рельеф, растительность, лесистость,

водоемы, реки и т.д. Сезонные различия в изменениях климата имеет важное значение. Анализируя температурные данные зимнего, весеннего, летнего и осеннего сезона происходит изменение т. е. повышение температуры со знаком минус до $-7,0^{\circ}\text{C}$, весеннего до $+6,4^{\circ}\text{C}$, летнего $+19,0$ и $+18,5^{\circ}\text{C}$, осеннего наблюдается $+5,0$ и $+4,5^{\circ}\text{C}$. Согласно полученным данным можно сказать, что наблюдается тенденция повышения температуры в меньших темпах летом и осенью. Повышение температуры происходит быстрее в зимней и весенний период за годы исследований.

Изменения климата, которое наблюдалось в последние годы способствовало миграции некоторых сорных растений из теплолюбивых южных видов: щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crus-galli*), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), молочай острый (*Euphorbia esula*), молочай лозный (*Euphorbia virgata* waldst), паслен черный (*Solanum nigrum* L.), льянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*), галинсога реснитчатый (*Galinsoga ciliata*) и др.

При этом мягкие условия перезимовки повсеместно способствовали увеличению количества сорных растений и как следствие повышению уровня вредоносности зимующих видов: ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), фиалка полевая (*Viola Tricolor* Murr.), чистец болотный (*Stachys palustris* L.), мятлик однолетний (*Poa annua*), а также пырей ползучего (*Elytrigia repens* L.) и др.

Хотелось бы в данной публикации обратить внимание на то, что многолетнее масштабное использование химического метода приводит к тому, что в посевах зерновых, овощных, технических и посадках плодово-ягодных культур появляются резистентные виды вредителей болезней, сорняков и происходит медленная их детоксикация в почве.

ВЫВОДЫ. Многолетние мониторинговые наблюдения за формированием агроценоза сорной растительности в условиях Тамбовской области позволяют сделать ряд обобщающих выводов:

- установлено, что мягкие условия перезимовки вследствие изменения климата способствует увеличению зимующих видов сорняков, доля которых в агроценозе сорной растительности достигает 50-60%;
- отмечена миграция сорных растений из южных пограничных регионов;
- отмечена тенденция, особенно в засушливые сезоны, увеличение численности и как следствие уровня вредоносности многолетних корнеотпрысковых сорняков – бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой и пырей ползучий в плодовых и ягодных насаждениях.

Библиографический список

1. Гандин Л.С. Статистические методы интерпретации метеорологических данных Л.: Гидрометеоздат, 1976. 360 с.

2. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками. М.: Колос, 1984. 308 с.
3. Хаустович И.П. Адаптивность плодовых культур. Научное издание-Мичуринск: Изд-во ОАО Издательский дом «Мичуринск», 2008. 183 с.
4. Шерстюков Б.Г. Региональные и сезонные засоренности изменений современного климата. Обнинск: ГУВНИИГМИ–МЦД, 2008. 302 с.
5. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
6. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания / А.А. Ореховская и др. // Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий: материалы международной научно-практической конференции. Майский: Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. С. 20.
7. Голованева Е.А., Панин А.В. Обоснование необходимости учета объективных факторов при оценке эффективности отрасли растениеводства // Экономика и предпринимательство. 2013. № 11 (40). С. 708-712.
8. Оценка степени развития сорной растительности в посевах ячменя при различных видах обработки почвы. / Ю.В. Михалев, А.Л. Карлова, Г.В. Наполова, В.В. Наполов // Инновационный потенциал молодых ученых – АПК Орловской области. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010. С. 193-196.
9. Наполова Г.В., Наполов В.В. Влияние различных видов обработки почвы на развитие сорной растительности, болезней и вредителей в посевах ячменя. // Современные аспекты структурно-функциональной биологии растений и грибов: Всероссийская конференция. Орел: ГОУ ВПО «Орловский государственный университет», 2010. С. 196-199.
10. Потапова, Л.В. Эффективная борьба с сорняками // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. Рязань, 2014. С.206-211.
11. Пигорев И.Я., Семькин В.А. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от биологических особенностей сортов и технологии возделывания // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 7. С. 62–64.
12. Эффективное использование природных ресурсов Курской области / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 3. С. 52–53.

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ
ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ТЕРРИТОРИИ АЛТАЯ**
*Agroecological monitoring of fertility of arable soils in forest-steppe
of the Altai*

Кудрявцев А.Е., д.б.наук, профессор, kae5959@mail.ru
Kudryavtsev A.E.

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»
Altai State Agrarian University

Аннотация. Проведен агроэкологический мониторинг плодородия пахотных почв лесостепного Алтая, который позволил выявить интенсивность деградационных процессов, происходящие изменения свойств почв, разработать шкалу динамичности. Для агроэкологической оценки динамичности параметров плодородия, исследуемой почвенно-климатической зоны, по генеральной выборке были разработаны интервалы, определяющие скорость агроэкологических нарушений, позволяющих оценить в целом пахотные почвы как природную систему.

Abstract. *Held agro ecological monitoring of fertility of arable soils in forest-steppe of the Altai, which allowed to identify the intensity of degradation processes, the changes of soil properties, to develop the scale of dynamism. For agroecological evaluation of dynamic parameters of fertility, the studied soil and climatic zones, the General sample was developed intervals that determine the rate of agri-environmental violations, allowing to estimate in General, agricultural soils as a natural system.*

Ключевые слова. Мониторинг, плодородие, агроэкология, пахотные почвы, динамичность, чернозёмы, мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, реакция среды.

Key words. *Monitoring, fertility, agroecology, arable soil, dynamic, black soil, humus horizon, humus content, reaction environment.*

Мониторинг почв это инструмент позволяющий давать оценку прошлому и настоящему, проводить наблюдения, составлять прогнозы, если предоставляется возможность корректировать будущее почвообразовательного процесса соизмеримо с текущим состоянием. Агроэкологический мониторинг плодородия почв один из важнейших составляющих системы наблюдений, позволяющий оценить состояние плодородия, рассматривая его как происходящие изменения набора свойств почв с выявлением причин отклонения от естественного почвообразовательного процесса [1].

Основополагающими принципами агроэкологического мониторинга плодородия следует считать выбор оценочных показателей и методов кон-

троля устанавливающих происходящие изменения, систематичность наблюдения за состоянием плодородия и в целом почвообразовательного процесса, а также разработку мероприятий, позволяющих приостановить процессы деградации.

Целью исследования являлось проведение агроэкологического мониторинга плодородия пахотных почв лесостепи Алтая. Для решения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: изучить и оценить агроэкологическое состояние основных элементов плодородия пахотных почв, разработать механизм агроэкологической оценки мониторинга почв.

Объектами исследования послужили пахотные почвы зоны чернозёмов и серых лесных почв лесостепи и их уникальное свойство плодородие. Лесостепь Алтая характеризуется своеобразными природными условиями, которые в совокупности с антропогенной нагрузкой обуславливают интенсивность развития таких деградационных процессов как плоскостной смыв и подкисление. Для агроэкологического мониторинга плодородия почв были использованы материалы почвенных обследований ООО «АлтайНИИГипрозем» восьмидесятых - девяностых годов и результаты собственных исследований проводимых в лаборатории кафедры почвоведения и агрохимии Алтайского ГАУ. Мониторинг плодородия проводили учитывая такие свойства как содержание гумуса, мощность гумусового горизонта, реакция среды и другие. Названные свойства почв позволяют оценить в целом изменения плодородия за определенный промежуток времени и составить прогноз деградационных процессов, на основании этого разработать мероприятия позволяющие приостановить происходящие процессы деградации.

Основными природными условиями, обуславливающими процессы деградации являются рельеф и климат. Оценивая геоморфологическую составляющую, можно отметить, что 50% пахотных почв расположены на слабопокатых склонах, на пологих – 20%, покатых, покато-крутых – 23%, остальные пахотные почвы расположены на полого-крутых и крутых склонах. Безусловно, полого крутые и крутые склоны необходимо трансформировать в другие виды угодий и не использовать в пашне, поскольку они интенсивней подвержены водной эрозии.

Немаловажным природным условием, определяющим плоскостной смыв для данной территории следует считать климат. Установлено, что основными элементами климата для лесостепной зоны Алтая, оказывающими влияние на эрозионные процессы следует считать количество осадков, причем важны твердые осадки и процесс их таяния обусловленной погодой в весенний период времени. На исследуемых территориях количество осадков по годам составляет 570 мм и более, из них 70% приходится на твердые.

Совокупность природных условий и интенсивная антропогенная нагрузка активизировала процессы деградации. Проводимые нами исследования позволили установить, что в 70-е годы прошлого века площади слабо и среднесмытых почв были минимальными в настоящее время они увеличились в 3,5 раза. Значительно увеличилась площадь среднесмытых и сильносмытых почв.

Сильная степень смывости в семидесятые годы отсутствовала, а к началу XXI века площадь пахотных почв с такой степенью эродированности достигла 10%. Происходящие изменения позволили нам определить интенсивность увеличения эродированных площадей пахотных почв, она составляет 1% в год. На первый взгляд – это ничтожно малая величина, но если ежегодно 1% пахотных угодий будет подвергаться той или иной степени эродированности, мы рискуем за одно поколение потерять около 60% площади пашни.

Увеличение площади деградированных пахотных почв приводит к изменению параметров плодородия. Так, за 26-летний период времени почти в 5 раз увеличились площади маломощных почв, что привело к уменьшению среднемощных и мощных видов.

Кроме изменения мощности гумусового горизонта, почвы претерпели изменения и по содержанию гумуса. Площадь среднегумусных видов почв за 26 лет уменьшилась в 1,3 раза, что повлекло за собой увеличение площади слабогумусированных и малогумусных видов. В настоящее время появляются намытые почвы, которые образуются по пониженным замкнутым элементам рельефа в результате эрозионных процессов. Безусловно, объективность агроэкологического мониторинга пахотных почв определяет и почвенный покров. Самыми распространенными почвами в пашне являются черноземы, среди которых, около 40% оподзоленных. Эти чернозёмы сформировались на плакорных участках, преимущественно на лёссовидных суглинках, в геоморфологическом отношении они расположены, в основном, большими выделами на слабопокатых склонах, изредка пологих и покатых. Чернозёмы оподзоленные характеризуются слабокислой реакцией среды, близкой к нейтральной, реже нейтральной (рН солевой вытяжки 5,2-6,3). Установлено, что за исследуемый период времени процесс подкисления этих почв прогрессирует.

Агроэкологический мониторинг предполагает обязательную оценку динамичности – процесса постоянного движения и изменения во времени и пространстве параметров плодородия, в нашем случае скорость неблагоприятных изменений. Для агроэкологической оценки динамичности параметров плодородия пахотных почв исследуемой почвенно-климатической зоны, по генеральной выборке были разработаны интервалы, определяющие скорость агроэкологических нарушений, позволяющих оценить в целом пахотные почвы как природную систему [2].

В основу такого подхода положен анализ динамичных изменений параметров плодородия в пахотных почвах. Он позволил слабо-динамичными отклонениями называть такие изменения параметров плодородия, которые меняют то или иное свойство почв не выше 0,3% в год. Умеренно-динамичными отклонениями называть отклонения от 0,3% до 0,5% в год. При такой скорости деградации возможны изменения видовых признаков порою менее чем за 10 лет, в зависимости от исходного состояния и антропогенной нагрузки. За 50-100 лет, при такой интенсивности динамичности природных систем, пахотные почвы способны потерять полностью плодородный слой. Деградацию параметров плодородия пахотных почв от 0,5% до 1% в

год следует относить к среднединамичным отклонениям, а выше 1% в год к сильно-динамичным [3, 4].

Таким образом, исследования позволили разработать механизм агроэкологического мониторинга плодородия пахотных почв лесостепи Алтая, на основе которого можно оценить современное состояние плодородия и составить прогнозы на будущее, что будет являться основанием по мероприятиям по приостановлению процессов деградации.

Библиографический список

1. Державин Л.М, Фрид А.С., Янишевский Ф.В. О мониторинге плодородия земель сельскохозяйственного назначения //Агрохимия. 1999. № 12. С. 19-30.
2. Кудрявцев А.Е., Давыдов А.С., Шторм О.Н. Агроэкологическая оценка динамичности параметров плодородия пахотных почв Алтайского Приобья и межгорных котловин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 9. С. 30-33.
3. Кудрявцев А.Е. Особенности агроэкологической оценки плодородия пахотных почв Алтайского Приобья и межгорных котловин Алтая по разработанным уровням агроэкологического состояния // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 8. С. 42-46.
4. Мамеев В.В., Мамеева В.Е. Качественная оценка пахотных почв УОХ «Кокино» Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 5. С. 15-18.
5. Опыт организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов и др.; под редакцией Н.М. Белоуса. Брянск, 2014.
6. Ореховская А.А., Федюкина Ю.А. Плодородие почвы в интенсивном земледелии юго-восточной части ЦЧР // Развитие аграрного сектора экономики в условиях глобализации: материалы международной научно-практической конференции. Воронеж: Изд-во Воронежский ГАУ, 2013. С. 149-155.
7. Воспроизводство плодородия чернозема типичного в условиях биологизации земледелия / А.А. Ореховская и др. // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы международной научно-производственной конференции (23-25 мая 2016 г.). Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2016. Том 1. С. 43-44.
8. Глебова И.В., Пигорев И.Я. Закономерности сорбционного распределения ионов кадмия в почвах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. Т. 6, № 6. С. 42-48.
9. Эффективное использование природных ресурсов Курской области / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 3. С. 52-53.

ДИНАМИКА ВЛАГОЗАПАСОВ В ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Dynamics of moisture reserves in man-made ecosystems

Пигорев И.Я., д.с.-х. наук, профессор, проректор по научной работе
и инновациям, kursknich@gmail.com

Ишков И.В., к.с.-х. наук, доцент, ishkov.iv@mail.ru

Лежнина А.В., аспирант

Pigorev I.Y., Ishkov, I.V., Lezhnina A.V.

ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия
имени И.И. Иванова»

Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy

Аннотация. Техногенные экосистемы имеют индивидуальный водный режим. Биологическое освоение горнорудных новообразований зависит от влагозапасов в отвалах вскрышных пород и их доступности для растений. Изучение динамики влаги в породах важно для биологической рекультивации.

Abstract. *Man-made ecosystems have individual water regime. Mining biological development of tumors depends on the moisture reserves in the waste dumps of overburden rocks and their availability to plants. The study of the dynamics of moisture in rocks is important for biological reclamation.*

Ключевые слова. Горная порода, отвалы, влага, мел, песок, глина, грунтосмесь.

Key words. *Rock, tailings, moisture, chalk, sand, clay, soil mix.*

Роль воды для растений велика не только в фотосинтетической деятельности и переносе элементов питания. Существенна функция воды и в обеспечении терморегуляции и отвода избыточной энергии.

В условиях техногенного ландшафта Курской магнитной аномалии (КМА), где при открытой добыче железной руды уничтожается верхний плодородный и растительный слой, а на поверхность выносятся «безжизненные» породы разного геологического возраста, роль воды особенно важна. От ее количества и формы зависит скорость биологического освоения техногенных экосистем, как в естественных условиях, так и при биологической рекультивации [1, 2].

Анализ влагообеспеченности экосистем исключительно трудная задача, но решение которой, с целью управления процессами биологической рекультивации и предотвращения отрицательного влияния нарушенных территорий на природные экосистемы, крайне необходимо.

С этой целью в данной работе рассматриваются отдельные элементы водного режима отвалов вскрышных пород железорудных комбинатов КМА. В течение 2014 г. на Михайловском горно - обогатительном комбинате

(ГОКе), а в 2015 г. на Стойленском и Лебединском ГОКах определялась влажность основных пород складированных в отвалах до глубины 150 см с интервалом в 10 см.

Определение влагозапасов велось на выровненном плато 3-х ярусных отвалов 5-8 летнего возраста при отсутствии растительного покрова и поверхностного стока [3].

Анализ влагообеспеченности показал, что при атмосферном увлажнении породных отвалов глубина промачивания не превышала 1,5 метровой толщи. На глубине 130-150 см вскрышные породы имеют довольно стабильную влажность, которая незначительно менялась в течение года и находилась в пределах той, какую имела при ее разработке и складировании в отвал. Для суглинка лессовидного и глины келловая это 14-16 и 16-18% соответственно. У пород более легкого механического состава в пределах 6-12%. Большие колебания влажности были отмечены у всех пород с конца марта до июня месяца, что обусловлено снеготаянием. У пород легкого мехсостава шлейф промачивания был меньшей глубины и характеризовался коротким периодом. У пород тяжелого мехсостава, где оттаивание шло медленно, сверху постепенно отмечалось переувлажнение. У мела даже в конце мая месяца при температуре воздуха +20°, когда верхний слой подсыхал и имел влажность 20-22% на глубине 50-60 см существовала мерзлая прослойка, поверх которой влажность достигала 32-34%.

В летний период, когда величина радиационного баланса достигала максимума, отмечалась наибольшая потеря влаги. Ее количество зависело от отражательной способности, т.е. нагрева верхнего слоя и гранулометрического состава породы. Судя по иссушению верхнего слоя пород при одинаковом количестве осадков, можно отметить, что потеря влаги определялась тем, какая влага находилась в верхнем слое породы. У песков и супесей стыковая влага быстро переходила в парообразную, которая в дальнейшем выветривалась из межагрегатных пространств. У глины и суглинков при меньших размерах пор и более высокой влажности, вода находилась в капиллярной форме, а в итоге испарение с поверхности шло более интенсивно. В осенний период, когда скорость испарения с открытой поверхности снижалось, породы за счет атмосферных осадков пополняли влагозапасы, которые распределялись по профилю неравномерно. Зависело это от гидравлической проводимости и коэффициента влагопроводности. С целью оценки доступности влаги растениям нами были рассчитаны запасы продуктивной влаги в породах за рассматриваемый период (таблица).

Таблица 1 - Запасы продуктивности влаги в отвалах вскрышных пород КМА (числитель слой 0-50; знаменатель 0-150 см)

Порода	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Мел тулона	<u>81,1</u> 221,7	<u>78,1</u> 217,6	<u>69,4</u> 208,9	<u>81,5</u> 226,3	<u>83,7</u> 217,5	<u>74,2</u> 204,3	<u>70,4</u> 183,9	<u>61,5</u> 180,1	<u>54,8</u> 179,5	<u>57,7</u> 180,7	<u>69,8</u> 201,1	<u>78,9</u> 213,4
Песок сеноман-альба	<u>41,3</u> 159,7	<u>38,2</u> 148,4	<u>37,5</u> 138,7	<u>40,3</u> 161,3	<u>34,5</u> 153,2	<u>21,3</u> 124,2	<u>17,9</u> 106,9	<u>6,7</u> 101,2	<u>19,8</u> 120,4	<u>29,3</u> 138,9	<u>42,1</u> 146,2	<u>42,8</u> 150,4
Грунтосмесь (мел+песок 1:1)	<u>71,3</u> 201,5	<u>73,8</u> 200,4	<u>71,9</u> 203,2	<u>80,3</u> 212,5	<u>81,4</u> 203,4	<u>70,0</u> 180,2	<u>60,4</u> 170,5	<u>39,5</u> 160,9	<u>39,1</u> 173,2	<u>40,9</u> 175,4	<u>60,1</u> 188,5	<u>68,3</u> 194,3
Алеврит юры	<u>61,5</u> 174,2	<u>60,4</u> 170,4	<u>69,5</u> 176,9	<u>71,4</u> 169,4	<u>65,4</u> 150,1	<u>60,1</u> 143,4	<u>40,6</u> 129,4	<u>40,3</u> 142,3	<u>39,4</u> 150,4	<u>42,4</u> 161,2	<u>45,8</u> 163,8	<u>60,0</u> 170,1
Песчано-глинистые отложения девона	<u>71,9</u> 186,4	<u>70,0</u> 189,4	<u>72,9</u> 193,6	<u>74,2</u> 191,8	<u>76,4</u> 178,6	<u>70,4</u> 172,4	<u>61,9</u> 159,4	<u>50,0</u> 148,5	<u>46,7</u> 158,4	<u>50,8</u> 170,1	<u>61,9</u> 174,3	<u>66,9</u> 180,5
Суглинок лессовидный	<u>78,4</u> 177,2	<u>76,4</u> 179,4	<u>74,2</u> 183,4	<u>80,4</u> 180,1	<u>80,9</u> 163,4	<u>71,2</u> 160,2	<u>64,5</u> 147,3	<u>56,7</u> 130,1	<u>50,1</u> 142,2	<u>59,6</u> 157,8	<u>67,9</u> 163,5	<u>70,8</u> 170,4
Глина келловая	<u>80,4</u> 204,1	<u>81,3</u> 200,6	<u>89,5</u> 194,1	<u>87,3</u> 204,5	<u>72,4</u> 182,3	<u>69,5</u> 173,4	<u>61,4</u> 168,2	<u>54,2</u> 164,7	<u>64,5</u> 159,4	<u>70,1</u> 173,2	<u>74,6</u> 181,7	<u>75,9</u> 188,4

Наибольшие запасы доступной влаги растениям в слое 0-150 см были на мелу и грунтосмеси. В январе ее количество достигало 221,7 и 201,5 мм соответственно. В феврале, марте количество влаги снижалось в ходе вымораживания, а в апреле в результате снеготаяния, вновь возрастало до 226,3 в мелу и до 212,5 мм в грунтосмеси.

Более обезвоженными были пески и супеси алеврита юры. Послойный анализ влагозапасов показал, что наибольшие их изменения происходят в верхнем полуметровом слое. Здесь в конце летнего периода (август, сентябрь) продуктивной влаги осталось 57,7 мм в мелу, 39,4 мм супеси алеврита юры и 46,7 мм в песке [4].

Вскрышные породы Михайловского ГОКа Курской области существенно отличаются от пород Стойленского и Лебединского ГОКа Белгородской области. Максимальные запасы влаги в полуметровом слое установлены в период снеготаяния (март, апрель), а минимальные в августе, сентябре. В полуто-

раметровом слое влагозапасы менее динамичны и колеблются у лессовидного суглинка в пределах 130,1-183,4 мм, у глины келловоя – 159,4-204,1 мм.

В заключение следует отметить, что основное увлажнение вскрывшихся пород осуществляется за счет атмосферных осадков, которые в зависимости от равномерности выпадения могут увлажнять слой породы до 140-150 см. Наибольшее количество влаги теряется при физическом испарении из слоя 0-50 см, что необходимо учитывать при агротехнических работах и подборе культур для биологической рекультивации.

Библиографический список

1. Пигорев И.Я. Экологическое состояние техногенных систем КМА и его трансформация в ходе биологического освоения: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Курск, 1997.

2. Пигорев И.Я., Алыменко Ю.В. Многолетние травы и их роль в борьбе с эрозией на склонах Стойленского горно-обогатительного комбината // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2009. № 7. С. 41.

3. Пигорев И.Я., Лежнина А.В. Экологические проблемы на объектах железорудных предприятий Курской магнитной аномалии // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. С. 150-153.

4. Пигорев И.Я. Экологическая роль естественных фитоценозов при самозарастании породных отвалов Курской магнитной аномалии // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. ФГБОУ ВО Рязанский ГАУ, 2016. С. 124-126.

5. Ореховская А.А., Ореховская Т.А. Запасы продуктивной влаги в почве в посевах озимой пшеницы // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы международной научно-производственной конференции (23-25 мая 2016 г.). Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2016. Том 1. С. 41-42.

6. Турьянский А.В., Котлярова Е.Г., Лицуков С.Д. Оптимизация агроландшафтов Белгородской области – путь к биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 48-50.

7. Наполова Г.В., Наполов В.В. Водопотребление, интенсивность и продуктивность транспирации у различных морфотипов гречихи // Пути повышения устойчивости сельскохозяйственного производства в современных условиях. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2005. С. 76-84.

8. Влажность почвы под яровым ячменём. / П.С. Сопов, С.Г. Миронова, В.В. Наполов, Г.В. Наполова // Использование генетических ресурсов сельскохозяйственных растений в современной земледелии. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2012. С. 444-446.

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВИКООВСЯНОЙ СМЕСИ**

*The influence of organic-mineral fertilizers on content of
microelements of vetch-oat mixture*

Налиухин А.Н., д.с.-х. наук, naliuhin@yandex.ru
Силуянова О.В., Белозеров Д.А., аспиранты
Naliukhin A.N., Siluyanov O.V., Belozerov D.A.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина. Россия
Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin. Russia

Аннотация. Изучена эффективность новых видов биомодифицированных удобрений при возделывании викоовсяной смеси на дерново-среднеподзолистой почве. Полевой опыт включал 6 вариантов: контроль, $N_{30}P_{30}K_{30}$, органоминеральное удобрение – ОМУ, ОМУ + модификатор «бисолбифит» (*Bacillus subtilis*), ОМУ+ «фосфатовит» (*Bacillus mucilaginosus*), ОМУ + «фосфоАктив» (*Bacillus subtilis* + *Bacillus mucilaginosus*) на фоне известкования и без него. Рассмотрено, что влияние новых видов ОМУ повысило урожайность зеленой массы викоовсяной смеси на 9-13%, как на фоне извести, так и без внесения мелиоранта. Биологическая модификация гранул ОМУ новыми ризосферными формами микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus mucilaginosus* оказала неоднозначное влияние на содержание меди, цинка, кобальта, марганца в викоовсяной смеси.

Abstract. Studied new types biomodification fertilizers in the cultivation of vetch-oat mixture on soddy medium podzolic soil in 6 treatments: control, $N_{30}P_{30}K_{30}$, organic-mineral fertilizer – OMF, OMF + modifier «bisolbifit» (*Bacillus subtilis*), OMF + «fosfatovit» (*Bacillus mucilaginosus*), OMF + «fosfoActiv» (*Bacillus subtilis* + *Bacillus mucilaginosus*) on the background of liming and without it. Considered that the impact of the new biomodification, various microorganisms, organic and mineral fertilizers increased crop sequence of green mass becausenow mixture to 9 to 13%, as against the background of lime, and without making meliorant. Biological modification of pellets of OMF new forms of rhizosphere microorganisms *Bacillus subtilis* and *Bacillus mucilaginosus* had an ambiguous influence on the content of copper, zinc, cobalt, manganese of vetch-oat mixture.

Ключевые слова. Викоовсяная смесь, урожайность, микроэлементы, известкование, модификаторы: бисолбифит, фосфатовит, фосфоАктив.

Key words. Vetch-oat mixture, productivity, liming, microelements, modifiers: bisolbifit, fosfatovit, fosfoActiv.

Введение. Как известно, сбалансированное питание растений предусматривает применение макро- и микроудобрений, которые повышают урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Недостаток микроэле-

ментов ведет к снижению урожайности, ухудшению его качества, общему ослаблению растений и, следовательно, повышению их чувствительности к инфекциям и вредителям [1, с. 76].

Микроэлементы – необходимые элементы питания, находящиеся в растениях в малых количествах и выполняющие важные функции в процессе жизнедеятельности сельскохозяйственных культур. Положительное действие микроэлементов обусловлено тем, что они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, углеводном и азотном обмене, повышают устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям внешней среды. Под воздействием микроэлементов в листьях увеличивается содержание хлорофилла, улучшаются процессы фотосинтеза, усиливается ассимилирующая деятельность всего растения. Микроэлементы входят в состав активных центров ферментов и витаминов [2, с. 287-321].

По данным агрохимического обследования ФГБУ ГЦАС «Вологодский» за 2015-й год в дерново-подзолистых почвах Вологодской области средневзвешенное содержание подвижной меди составляет 2,8 мг/кг, бора – 0,65 мг/кг, что соответствует средней обеспеченности; кобальта – 0,3 мг/кг, цинка – 2,0 мг/кг почвы (низкое содержание). Почвы области имеют высокую обеспеченность подвижным марганцем, его содержание находится в пределах 72-74 мг/кг [3, с. 22-27].

В целом, дерново-подзолистые почвы, преобладающие в Нечернозёмной зоне России, характеризуются невысоким естественным плодородием. Именно поэтому применение удобрений даёт высокий эффект. Одним из путей повышения их окупаемости является биологическая модификация гранул минеральных удобрений путём нанесения на их гранулы биологических препаратов, созданных на основе штаммов ризосферных бактерий [4, с. 41-43].

По результатам исследований, проведённых в Вологодской области, применение микробиологических препаратов при инокуляции семян позволяет существенно повысить урожайность викоовсяной смеси [5, с. 38-42]. В то же время, исследований по оценке эффективности биомодифицированных удобрений в условиях севера НЗ не проводили.

Выявление закономерностей микроэлементного состава почв и растений имеет большое практическое значение. Приоритетными микроэлементами-биофилами, определяющими продуктивность растений в агроценозах являются Mn, Zn, Cu, Co, B, Mo [8, с. 82-102].

Именно поэтому **целью** настоящих исследований являлось изучение влияния новых видов биомодифицированных удобрений на урожайность викоовсяной смеси и содержание в ней микроэлементов.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2015-2016 гг. на опытном поле кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая, сформированная на покровном суглинке [6, с. 35-46]. Агрохимические свойства пахотного горизонта характеризовались следующими показателями:

pH_{KCl} – 5,1-5,2; содержание гумуса – 3,16% (по Тюрину), подвижного фосфора – 261 мг/кг, подвижного калия – 125 мг/кг почвы (по Кирсанову). До закладки опыта почва опытного участка характеризовалась средней обеспеченностью подвижными формами меди, цинка, марганца, низкой – кобальтом и молибденом; содержание бора на границе средней и хорошей.

Викоовсяную смесь (вика посевная сорта Льговская 31-292 и овёс сорта Боррус) возделывали на зелёную массу. Опыт проводится на двух фонах (с известкованием и без внесения известняковой муки) в 3-кратной повторности. Площадь делянок – 100 м². Схема опыта включала 6 вариантов: контроль, N₃₀P₃₀K₃₀, органоминеральное удобрение – ОМУ, ОМУ + модификатор «бисолбифит» (*Bacillus subtilis*), ОМУ+ «фосфатовит» (*Bacillus mucilaginosus*), ОМУ + «фосфоАктив» (*Bacillus subtilis* + *Bacillus mucilaginosus*) на фоне известкования и без него. Удобрения вносили в равной по азоту дозе – 30 кг д.в./га [7, с. 67-70]. Посев викоовсяной смеси провели механизировано, сеялкой ССНП-16. В качестве органоминерального удобрения применяли ОМУ универсальное марки 7:8:8 с содержанием микроэлементов Cu-0,01%; Zn-0,01%; Mn-0,05%; B-0,02% производства ОАО «Буйский химический завод» Костромской области [12, с. 28]. Марганец, медь и цинк в растениях определяли атомно-абсорбционным методом согласно ГОСТ 27997-88; ГОСТ 30692-2000 [9, с. 28, 10, с. 3]. Содержание кобальта проводили по ГОСТ 26573.2-2014 [11, с. 12].

Результаты исследований. Вегетационные периоды 2015-2016 гг. характеризовались засушливыми условиями (ГТК = 0,7-1,0). В 2016-м году наблюдался наибольший дефицит осадков, когда за май-июль выпало 123 мм осадков. Только благодаря высокому запасу продуктивной влаги в метровом слое почвы (259 мм в начальный период вегетации) удалось добиться высокой продуктивности викоовсяной смеси.

На протяжении 2-х летних исследований изучаемые виды удобрений существенно повышали урожайность зеленой массы викоовсяной смеси по отношению к контролю на 66,4-126,4%. В оба года получена достоверная прибавка (26-41 ц/га к 3-му варианту) от биологической модификации гранул ОМУ препаратами «бисолбифит» и «фосфатовит».

Снижение кислотности почвы (pH_{KCl}) с 5,1 до 5,9 увеличивало эффективность удобрений в среднем на 8-12%. Если на неизвесткованной почве прибавка урожайности зелёной массы свыше 10 т/га (к соответствующему контролю) получена только при внесении ОМУ с бисолбифитом, то на известкованном фоне – при применении всех марок биомодифицированного ОМУ (табл. 1).

Применение минеральных и новых форм модифицированных удобрений оказало неоднозначное влияние на содержание меди, цинка, кобальта и марганца в сухом веществе викоовсяной смеси как в вариантах без внесения известки, так и по ее фону (рис. 1).

Таблица 1 – Влияние удобрений на урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси, ц/га

№ п/п	Вариант (В - удобрения)	Годы исследований		В среднем за 2 года		
		2015	2016	ц/га	прибавка к контролю	
Фон 1 (А ₁) – без известкования (рН _{КСЛ} -5,1)						
1	Контроль	198,9	247,8	223,3	-	-
2	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	275,2	304,4	289,8	66,4	29,8
3	ОМУ	291,5	308,9	300,2	76,9	34,4
4	ОМУ+бисолбифит	314,0	342,3	328,2	104,8	46,9
5	ОМУ+фосфатовит	310,6	327,3	319,0	95,6	42,8
6	ОМУ+фосфоАктив	304,1	306,7	305,4	82,1	36,7
Среднее по А ₁		282,4	306,2	294,3		-
Фон 2 (А ₂) – с известкованием (рН _{КСЛ} -5,9)						
1	Контроль	205,3	270,0	237,7	-	-
2	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	308,2	327,8	318,0	80,4	33,8
3	ОМУ	317,0	328,2	322,6	85,0	35,7
4	ОМУ+бисолбифит	350,2	377,8	364,0	126,4	53,2
5	ОМУ+фосфатовит	345,9	351,1	348,5	110,9	46,6
6	ОМУ+фосфоАктив	339,3	336,7	338,0	100,4	42,2
Среднее по А ₂		311,0	331,9	321,5	-	-
НСР ₀₅ для фактора А		13,4	9,0	-	-	-
НСР ₀₅ для фактора В		23,3	15,5	-	-	-
НСР ₀₅ частных различий		32,9	22,0	-	-	-

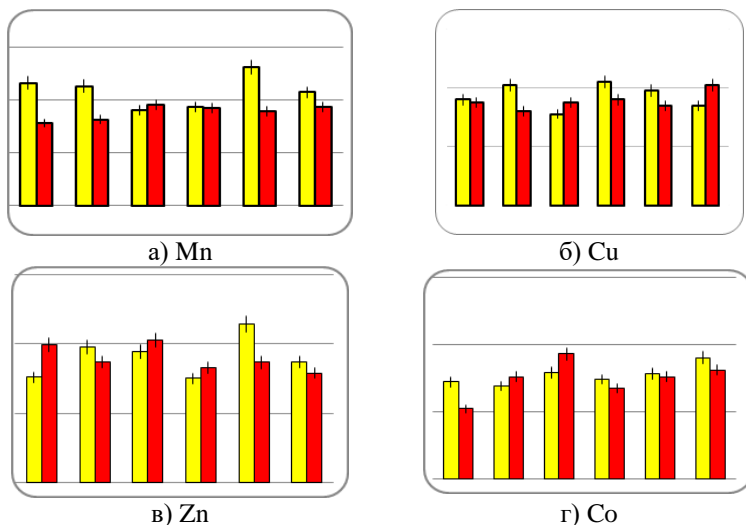


Рисунок 1 – Содержание микроэлементов в викоовсяной смеси, мг/кг сухого вещества (в среднем за 2 года)

При этом отмечается тенденция снижения содержания микроэлементов, особенно марганца, при известковании, что по всей вероятности связано с уменьшением их подвижности в почве по мере повышения pH. Содержание меди существенно не зависит от применяемых в опыте удобрений и колеблется в пределах 3,1-4,2 мг/кг сухого вещества. Наибольшее содержание Zn – 22,8 мг/кг и Mn – 26,1 мг/кг наблюдается при внесении ОМУ, гранулы которого были обработаны фосфатовитом на известкованном фоне. Внесение органоминерального удобрения, а также ОМУ, модифицированного консорциумом микроорганизмов (фосфоАктив) увеличивает содержание Со в сухом веществе вико-овсяной смеси на 0,01-0,02% по сравнению с применением минерального удобрения в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$.

В целом, модификация органоминеральных удобрений биопрепаратами, является на сегодняшний день одним из перспективных и действенных способов повышения их эффективности.

Библиографический список

1. Гамзиков Г.П. Содержание микроэлементов в растениях и почве // Наука, 2007. С. 76.
2. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия. М.: Мир, 2004. С. 287-321.
3. Почвенный покров и агрохимическая характеристика пахотных почв Вологодской области. Динамика почвенного плодородия по циклам обследования / Н.В. Веденеева, В.А. Рогов, Л.В. Наклейщикова, А.Н. Налиухин // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 8. С. 22-27.
4. Завалин А.А., Чернова Л.С., Гаврилова А.Ю. Изменение величины и качества урожая зерна ярового ячменя при внесении биомодифицированных минеральных удобрений // Плодородие. 2013. № 6. С. 41-43.
5. Эффективность применения удобрений и биопрепаратов на викоовсяной смеси в звене полевого севооборота / О.В. Чухина, В.В. Суров, Н.В. Токарева, О.А. Сорокина // Плодородие. 2016. № 4. С. 38-42.
6. Налиухин А.Н., Чухина О.В., Власова О.А. Почвы опытного поля ВГМХА имени Н.В. Верещагина и их агрохимическая характеристика // Молочнохозяйственный вестник. 2015. № 3 (19). С. 35-46.
7. Налиухин А.Н., Власова О.А., Силуянова О.В. Эффективность биологической модификации гранул органоминеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур // Роль молодых учёных в решении актуальных задач АПК: сборник науч. трудов межд. научно-практ. конф. / СПбГАУ. СПб., 2016. С. 67-70.
8. Микроэлементы в почвах / К.В. Веригина, В.Д. Васильевская, А.С. Фатьянов, М.Ф. Кузнецов. М.: Изд-во Московского университета, 1981. С. 82-102.
9. ГОСТ 27997-88 Корма растительные. Методы определения марганца // Межгосударственный стандарт. 01.01.1990. С. 28.
10. ГОСТ 30692-2000 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье

Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия // Межгосударственный стандарт. 01.01.2002. С. 3.

11. ГОСТ 26573, 2-2014 Премиксы. Методы определения кобальта // Межгосударственный стандарт. С. 12.

12. ОАО Буйский химический завод. Буйские удобрения // Рекомендации по применению продукции сельскохозяйственного назначения. С. 28.

13. Лукьянова О.В., Потапова Л.В., Крючков М.М. Эффективность гуминового удобрения "питер-пит" на посевах ячменя и гороха // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова: материалы науч.-практ. конф. Рязань, 2012. С. 156-160.

14. Полищук С.Д., Назарова А.А., Азизбекян С.Г. Домаш В.И. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов // Нанотехника. - №4 (36). - 2013. – С. 69-70.

15. Гринев А.М., Пигорев И.Я. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства: учебное пособие. Курск, 2009.

16. Органоминеральные удобрения и сидеральные культуры в повторных посадках картофеля / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, А.А. Коротченков // Аграрная наука. 2011. № 5. С. 9–11.

17. Белоус, Н.М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Система удобрений и реабилитация песчаных почв: монография. Брянск, 2010. 224 с.

18. Драганская, М.Г., Белоус Н.М., Бельченко С.А. Продуктивность севооборотов в зависимости от систем удобрения технологий возделывания культур // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 13-19.

УДК 632.95

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ

Agroecological aspects of application of pesticides

Роголев А.Ф., к.с.-х. наук, доцент, с.н.с.

Rogalev A.F.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

Of the Orel state agrarian University named after N.V. Parahina

Аннотация. Рассматривается экологическая нагрузка пестицидов при различных технологиях химической защиты растений. Рекомендуется контролировать подбор пестицидов с учетом наименьшей экологической нагрузки на почву.

Abstract. We consider the environmental load of pesticides in various technologies of chemical plant protection. It is recommended to control the selection of pesticides subject to the least ecological load on the soil.

Ключевые слова. Почва, гербицид, инсектицид, фунгицид, протравитель семян, химическая защита растений, экологическая нагрузка пестицидов.

Key words. *Soil, herbicide, insecticide, fungicide, seed treatment, chemical plant protection, environmental load of pesticides.*

Современная экологическая ситуация вызывает тревогу. Конфликт человека с природой начался еще в начале XX века, а плоды этого мы пожинаем сейчас. Под влиянием антропогенной деятельности происходит загрязнение и деградация всех экосистем: атмосферы, гидросферы, педосферы, и, в целом, биосферы.

Источники загрязнения окружающей среды в современном мире многообразны, это – энергетика, промышленность, автотранспорт, остатки сточных вод, минеральные и органические удобрения, химические средства защиты растений, отходы производства и т.д.

Использование химических средств защиты растений является необходимым фактором получения высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур. В мировом земледелии предотвращаются потери от вредителей, болезней и сорняков, которые в среднем составляют 27,6% [1, с. 8].

Однако, поступая в окружающую среду, пестициды попадают на защищаемые растения, вредные и полезные организмы, в почву, водные источники, атмосферный воздух. При этом следует почву рассматривать как живой организм с высокой чувствительностью на химическое и техническое вмешательство.

Пестициды оказывают прямой и косвенный эффект на сообщество почвенных микроорганизмов. Прямое действие выражается в бактерицидном, фунгицидном, альгиоцидном и протистоцидном эффектам и имеет импактный и селективный характер. Косвенный эффект действия пестицидов на микроорганизмы связан с изменением технологии обработки почвы и перераспределением в ней растительных остатков [2, с. 206].

Фактическое содержание пестицидов в почве иногда значительно превышает нормы (0,1 мг/кг) и достигает в ряде стран катастрофической величины, например, в Италии вносят 21 кг/га, в Японии – 16 кг/га [3, с. 12]. Такое загрязнение почвы пестицидами опасно как для человека, так и для растений. Снижение степени загрязнения окружающей среды химическими средствами является важной задачей современного земледелия.

Актуальность проблемы загрязнения почвы пестицидами заключается в том, что в современном земледелии широко применяются пестициды при выращивании сельскохозяйственных культур с целью повышения урожайности растений и борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.

Изучение особенностей поведения и условий разложения пестицидов в почвах в зависимости от свойств препаратов и различных экологических и антропогенных факторов представляет интерес с точки зрения охраны как самих почв, так и окружающей среды в целом, поскольку почва выполняет универсальную роль в нейтрализации разнообразных химических соедине-

ний, попадающих в нее либо в качестве отходов хозяйственной деятельности человека, либо в результате целенаправленного применения химических средств.

В связи в вышеизложенным целью настоящих исследований является усовершенствовать рекомендации по эффективному использованию системы защиты растений от вредных организмов.

На первом этапе исследований была поставлена задача изучить экологическую нагрузку пестицидов на посевах сельскохозяйственных культур в зависимости от технологий защиты растений. Объектом исследования являются применяемые пестициды.

Материалы и методы исследования.

Исследования проводились в 2012-2016 гг. на посадках картофеля ООО «Картофельная Нива Орловщины» и опытных полях НОПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ [4, с. 259-262; 5, с. 13-16]. Набор пестицидов был весьма разнообразным. Данные пестициды вносились в нормах и в сроки согласно регламентам их применения. Следует отметить, что расчёт экологической нагрузки протравителей определялся исходя из нормы высева семян на 1 гектар.

Экологическая нагрузка пестицидов рассчитывалась по формуле [6, с. 19]:

$$НР \times П / 2$$

Эн =-----, где

Т

Эн – гектарная экологическая нагрузка в условных единицах;

НР – норма расхода д.в. в мг/га;

П ½ – период полураспада в месяцах;

Т – токсичность для теплокровных (орально для крыс), мг/кг.

При величине менее 10 условных единиц экологическая нагрузка пестицидов считается безопасной, до 100 – малоопасной, от 101 до 1000 – среднеопасной (необходимой к корректировке), более 1000 – опасной (требуются радикальные меры по ее снижению).

Результаты исследований.

Анализ показывает, что безопасная условная экологическая нагрузка на гектар посева (до 10 усл. ед.) характерна для препаратов Пульсар, Скарлет, Пантера, Линтур, Риманол, Римус.

Пестициды Тир, Аврорекс, Арамо 45, Аргамак (Трибун), Фюзилад Форте, Фюзилад Форте, Танос, Ширлан, Ревус, Полирам, Максим характеризуются как малоопасные (11-100 усл. ед.).

Препараты Тилт, Диметоат, Клоцет, Комманд, Круйзер, Ридомил Голд, Акробат, Дитан, Рапид Голд, Манкоцеб, Скор, Гимнаст, Панкоцеб, Реглон Супер, Голден Ринг, Диален Супер, Страйк относятся к среднеопасным пестицидам, так как условная экологическая нагрузка не превышает 1000 условных единиц.

Применение только одних гербицидов обуславливает опасную экологическую нагрузку (1152,0-13781,2 усл. ед.), например, Базагран, Фронтьер Оптима, Дуал голд, Глифид, Зенкор, Зенкор Ультра, Селект Топ или фунгицидов Альто Супер, Инфинито, Цихом (1132,5-18200,2 усл. ед.), инсектицида-протравителя Престиж – 8438,1 усл. ед.

При проведении исследований на зерновых культурах с ограниченным количеством пестицидов, экологическая нагрузка равна среднеопасной. Например, в опыте при изучении влияния химических обработок на качество зерна, при отсутствии применения гербицидов, экологическая нагрузка не превышала 437,0 усл. ед.

Особенно высокие нагрузки пестицидов отмечены на вариантах опытов при изучении приемов возделывания сои, где экологическая нагрузка возростала до 3024,5-4031,5 условных единиц.

Если же рассматривать комплексную систему применения химических средств защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, то экологическая нагрузка характеризуется как опасная. На зерновых культурах она составила 1576,6 усл. ед., на бобовых – 1579,1 усл. ед.

Экологическая нагрузка пестицидов на посадках картофеля оценивалась как высоко опасная и составляла от 14178,2 до 44380,5 условных единиц на 1 га посадок картофеля, что зависело как от используемых препаратов, так и от кратности их применения.

Следует отметить, что иностранные фирмы при возделывании картофеля по голландской технологии требуют неукоснительного выполнения регламентов, чтобы получить ожидаемый эффект по борьбе с болезнями, вредителями и сорняками, пренебрегая экологической безопасностью.

С нашей точки зрения экологическую нагрузку нужно рассматривать применительно к пестицидам вносимым в почву. При обработке вегетативной части растений инсектициды и фунгициды не попадают в почву или попадают в очень малой дозе, что существенно не может влиять на её биологическую активность. Данный вопрос требует дополнительных исследований и дифференцированной оценки пестицидов на агросистему. Так как при применении гербицидов экологическая нагрузка характеризуется как опасной, то в борьбе с сорняками следует больше внимания уделять агротехническим мероприятиям в системе севооборотов.

Таким образом, экологическая нагрузка в результате проведения защитных мероприятий от вредных организмов характеризуется как весьма опасной, превышающей 1000 условных единиц. Это может отрицательно повлиять на почвенную микрофлору, а в дальнейшем и на снижение урожайности возделываемых культур. Обязательным требованием является проверка урожая на остаточное количество пестицидов.

Кроме этого, высокие нагрузки пестицидов в деляночных опытах вызывают пестроту экологической нагрузки по полю, что необходимо учитывать при подготовке полей для проведения последующих опытных исследований.

Библиографический список

1. Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений: монография. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 2013. С. 8.
2. Лысенко Н.Н., Догадина М.А. Основы экотоксикологии: учебное пособие. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2015. С. 206.
3. Зинченко В.А. Химическая защита растений: монография. М.: КолосС, 2012. С. 12.
4. Рогулев А.Ф., Волков Е.И., Осадца Д.М. Экологическая нагрузка пестицидов при голландской технологии возделывания картофеля // Достижения науки – агропромышленному комплексу: материалы регион. научно-практической конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. Орел, 2012. С. 259-262.
5. Отзывчивость симбиотических систем сортов сои на использование различных гербицидов в зависимости от способа обработки почвы / С.Н. Петрова, Ю.В. Кузьмичева, Н.Н. Лысенко, Н.И. Ботуз, И.Л. Тычинская // Образование, наука и производство. 2016. № 1 (14). С. 13-16.
6. Наполова Г.В., Лысенко Н.Н. Системы защиты растений: методические указания по выполнению курсовой работы для бакалавров направления 110400 «Агрономия». Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2013. 19 с.
7. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: дис. ... на соискание ученой степени канд. с.-х. наук. Брянск, 2009.
8. Картофель: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков и др.; под общ. ред. В.Е. Торикова и Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.
9. Василенко И.И., Ореховская А.А. Гидролитическая устойчивость агрохимических препаратов. Реальные системы // Бюллетень научных работ. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2009. Ч. 2, № 19. С. 92-96.
10. Воронин Л.В., Колесникова И.Я. Влияние гербицидов и удобрений на микобиоту пахотной дерново-подзолистой почвы // Ярославский педагогический вестник. 2013. Т. 3, № 4. С. 155-160.
11. Влияние удобрений и фунгицидов на фитосанитарное, физиологическое состояние и продуктивность зерновых культур / Н.Н. Лысенко, Т.Ф. Макеева, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. Т. 37, № 4. С. 14-20.
12. Лысенко Н.Н., Прудникова Е.Г., Хилкова Н.Л., Чекалин Е.И. Влияние фунгицида пропиконазол на растения яровых зерновых культур в условиях засухи и патогенеза // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. Т. 30, № 3. С. 58-63.
13. Ступин А.С. Система защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов // Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки XXI века: материалы международной науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов. Рязань, 2004. С.46-47.

14. Ступин А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сб. науч. тр. Рязань, 2002. С. 73-75.

15. Пигорев И.Я., Гусев А.А. Продуктивность ярового ячменя в зависимости от дозы минерального удобрения и уровня пестицидной нагрузки на выщелоченном черноземе ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. Т. 4, № 4. С. 44–47.

16. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 246–249.

УДК 633.11 «324»

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Improving the Efficiency of Cultivation of Winter Wheat

Горьков А.А., м.н.с., aleksey555.zbk@gmail.com

Gorkov A.A.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
зернобобовых и крупяных культур»
*State Scientific Institution the All-Russia Research Institute
of Legumes and Groat Crops*

Аннотация. В статье рассмотрено современное состояние управления качеством зерна в ФГУП «Стрелецкое», использование методов управления в воздействии на качество зерна. Приведены предложения по совершенствованию управления качеством зерна в сельскохозяйственной организации на основе смены сортов, районированных в данной местности и повышению качества производимого зерна посредством внедрения адаптивной технологии его выращивания, сопровождающегося выполнением всех технологических операций с высоким качеством.

Abstract. *The article considers the modern state of quality management of grain in the Federal State Unitary Enterprise "Strelets", the use of management practices in influencing grain quality. Given proposals to improve the quality of grains in agricultural organizations on the basis of a change of varieties released in the area and improve the quality of the wheat through the introduction of adaptive technology of its cultivation, accompanied by the performance of all technological operations with high quality.*

Ключевые слова. Зерновые культуры, управление качеством, урожайность.

Key words. *Grains, quality management, productivity.*

Озимая пшеница – одна из наиболее высокопродуктивных полевых культур. В Орловской области озимая пшеница занимает доминирующее положение в сложившейся структуре посевных площадей зернового клина – 40-46,5% [1, с. 867-875]. Это подтверждается данными ФГУП «Стрелецкое», согласно которым доля озимых зерновых в хозяйстве, в частности озимой пшеницы, составляет в структуре зерновых и зернобобовых культур в среднем за 2015-2016 гг. 39,2%.

ФГУП «Стрелецкое» целесообразно переходить на более перспективные новые сорта, т.к. сорт является основой получения высококачественного зерна. Современные сорта способны обеспечивать урожайность до 50-80 ц/га зерна при содержании в нем клейковины не ниже 25-32%. По рекомендациям ученых необходимо выращивать 2-3 районированных сорта [2, с. 104-105; 6, с. 52-58]. Это обусловлено тем, что урожайность является производной от взаимодействия двух факторов – генотипа и среды. Поэтому, в один год погодные условия вегетации растений наиболее благоприятны будут для одного сорта, а в другой – для другого [3, с. 43-47; 7, с. 36-38, 9-11].

В качестве одного из высокоурожайных зарекомендовал себя устойчивый к полеганию, среднеспелый сорт озимой пшеницы Немчиновская 57. В ФГУП «Стрелецкое» в 2016 г. выращивался сорт Немчиновская 57 на площади 175,6 га, составляющих 21,7% от площади озимой пшеницы, причем эти семенные посевы в 2016 г. были апробированы репродукцией суперэлита (акт апробации № 14 от 10.07.2014 г.)

Новым сортом Стрелецкая 12 необходимо засеивать не более 30% посевов, поэтому считаем целесообразным засеять сортом Стрелецкая 12 оригинальной репродукцией пока только 100 га или 12,8%. Площади посевов под сортом Немчиновская 57 предлагается увеличить на 20% по сравнению с 2016 г. и довести до 202 га (175,6-1,15). Тогда на остальной площади, которую предлагается засеивать под озимой пшеницей, а именно 480 га.

За счет применения в ФГУП «Стрелецкое» адаптивной технологии выращивания озимой пшеницы и использования новых биологических средств защиты, предполагается достичь урожайности сорта Московская 39 на уровне 44 ц/га в весе после доработки [4, с. 3-11; 8, с. 174-176]. Урожайность сорта озимой пшеницы Немчиновская 57 планируется на уровне 47 ц/га в весе после доработки, что вполне обосновано средней урожайностью, получаемой на госсортоучастках Центрального района. В качестве третьего районированного сорта предлагается засеивать озимую пшеницу нового оригинального сорта Стрелецкая 12, урожайность обосновываем также как и сорта Немчиновская 57 на уровне 47 ц/га в весе после доработки.

Предполагаем исходить из того, что ФГУП «Стрелецкое» благодаря применению более качественных сортов с точки зрения репродукции, будет производить семенное зерно только суперэлита и элита, то есть более высокой градации качества. Планируемые объемы производства в ФГУП «Стрелецкое» озимой пшеницы разных сортов, а именно Московская 39, Немчиновская 57, Стрелецкая 12 в расчете на 100 га посевов в массе после доработки отразим в таблице 1.

Таблица 1 – Проектируемые объемы производства озимой пшеницы

Сорт озимой пшеницы	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц
Московская 39	100	44	4400
Немчиновская 57	100	47	4700
Стрелецкая 12	100	47	4700

Выращиваемый ранее в хозяйстве сорт озимой пшеницы Московская 39 хоть и уступает по урожайности в 44 ц/га, а не по своим качественным параметрам, о чем речь шла выше и свидетельствует данные таблицы 1, предложенному сорту Немчиновская 57 и для внедрения новому сорту озимой пшеницы Стрелецкая 12 с планируемой урожайностью в 47 ц/га [5]. Планируемый объем производства озимой пшеницы представим в таблице 2.

Таблица 2 – Плановый объем производства озимой пшеницы в ФГУП «Стрелецкое»

Сорт пшеницы	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц
Московская 39	480	44	21120
Немчиновская 57	202	47	9494
Стрелецкая 12	100	47	4700
Итого	782	45,2	35314

Судя по данным таблицы 2, объем производства зерна в весе после доработки составит в совокупности 35314 ц, а средняя урожайность озимой пшеницы 45,2 ц/га.

Достаточно часто причины спада эффективности производства зерна обуславливаются нестабильностью, стихийностью и низкими закупочными ценами на рынке продовольственного зерна, и провоцируют массовое экстенсивное ведение земледелия и убыточность основной отрасли сельского хозяйства - зернопроизводства. Следовательно, нестабильность рыночных цен на продовольственное зерно высоких градаций качества снижает его эффективность и конкурентоспособность и сдерживает инновационное возделывание пшеницы, т.к. у сельхозпроизводителей отсутствует мотивация на инновации.

Библиографический список

1. Грудкина Т.И., Сухочева Н.А., Кравченко Т.С. Управление затратами на производство продукции в контексте повышения конкурентоспособности субъектов агробизнеса // Экономика и предпринимательство. 2014. № 6. С. 867-875.
2. Наумкина Т.С., Грядунова Н.В. Интенсивные технологии в растениеводстве и защите растений // Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 3. С. 104-105.
3. Кузнецова Л.А., Котов Н.В. Продуктивность и качество сортов озимой пшеницы в Орловской области // Вестник Орел ГАУ. 2012. № 1. С. 43-47.

4. Зотиков В.И. Роль зернобобовых и крупяных культур в адаптивности и диверсификации растениеводства // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 3 (11). С. 3-11.

5. Селекция озимого ячменя в центральной России / В.С. Сидоренко, Е.Г. Филиппов, С.Н. Шевченко, Д.В. Наумкин, В.А. Костромичева // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. №3 (11). С. 15-23.

6. Перспективы выращивания новых сортов твердой яровой пшеницы в условиях Орловской области / В.И. Зотиков, В.С. Сидоренко, Н.Е. Павловская, П.Н. Мальчиков, Е.В. Костромичева, И.Н. Гагарина, В.А. Костромичева // Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 2 (14). С. 52-58.

7. Влияние лектинов зернобобовых культур на урожайные качества пшеницы яровой / И.Н. Гагарина, И.В. Горькова, Е.В. Костромичева, Н. Козина // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях: материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых учёных, 2015. С. 36-38.

8. Биофлавоноиды соломы гречихи в создании средств защиты сельскохозяйственных растений / Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова, К.Н. Козявина, Е.Г. Прудникова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2014. № 3. С. 174-176.

9. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на Юго-Западе Центрального региона России // Вестник Брянской ГСХА. Брянск, 2014. № 6. С. 32-38.

10. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян TRITICUM AESTIVUM // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 2015. С. 327-329.

11. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Сычева И.В. Состояние производства зерна озимых зерновых культур в Российской Федерации и Брянской области // Вестник Брянской сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 3-9.

12. Навольнева Е.В., Ореховская А.А. Агротехнические приемы повышения урожайности сельскохозяйственных культур // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы международной научно-производственной конференции. Майский: Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. Ч. 2. С. 44-46.

13. Ореховская А.А., Ступаков А.Г. Влияние агротехнических приемов на продуктивность озимой пшеницы в условиях ЦЧР // Вестник Международного института питания растений. 2015. № 1. С. 134-135.

14. Прудникова Е.Г., Хилкова Н.Л. Сортовые особенности элементарного состава и формирование продуктивности зерновых культур // Аграрная наука. 2014. № 9. С.11-12.

15. Антиоксидантная система у пшеницы и гороха в норме и патологии (при апоптозе, некрозе, диагностике) / Н.Е. Павловская, А.И. Гринблат, А.Ю.

Гагарина и др.; под общ. ред. Н.Е. Павловской. Орел: ОрелГАУ, 2012. 107 с.

16. Результаты полевого эксперимента применения незерновой части урожая в качестве удобрения под озимые культуры / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Вестник РГАТУ. 2014. №1. С. 80-84.

17. Качество измельчения и разбрасывания соломы комбайнами / Д.Н. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Сельский механизатор. 2014. №5. С. 10-11.

18. Пигорев И.Я., Тарасов С.А. Элементы биологизации в технологии возделывания озимой пшеницы // Образование, наука и производство. 2015. № 4 (13). С. 12–17.

19. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: сб. материалов всероссийской научно-практической конференции: в 2-х ч., 2005. С. 3–7.

20. Ишков И.В. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии. // Научное обеспечение агропромышленного производства: сб. материалов международной научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2014. Ч. 2. С. 173-175.

УДК 633.25

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ЗЕЛЁНОГО КОНВЕЙЕРА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Biological features of crop green conveyor and its application

Самусев А.М., к.с.-х. наук, **Цубер М.П.**, стажёр, м.н.с.
Samusev A.M., Tsuber M.P.

РНИУП «Институт радиологии»
Research Institute of Radiology

Аннотация. В статье представлены некоторые биологические особенности сорговых и просяных культур, их урожайные данные, продуктивность, краткая технология возделывания, эффективность при использовании дойно-мату стаду, схема зеленого конвейера с участием пайзы.

Abstract. *The article presents some biological features of sorghum and millet crops, and their harvest data, productivity and short cultivation technology, efficiency in the use of dairy herd, a green forage chain on the part Japanese millet.*

Ключевые слова. Зеленый конвейер, урожайность, продуктивность, сорго, суданская трава, сорго – суданковый гибрид, просо, пайза, чумиза, могоар.

Key words. *Green forage chain, yield, yielding capacity, sorghum, sudan grass, sorghum-sudan grass hybrid, millet, japanese millet, siberian millet, foxtail millet.*

Наукой установлено, что в растительной зелёной массе содержится

полный набор питательных веществ, необходимых животным, поэтому в летнее время животные обеспечивают большую продуктивность, чем зимой. Обеспечение животных зелёными кормами в летний период в организационном плане называется зелёный конвейер.

Зелёный конвейер – это плановая организация кормовой базы в пастбищный период, когда скот с ранней весны до поздней осени бесперебойно обеспечивается зелёным сочным кормом хорошего качества и в требуемом количестве. Следует заметить, что зелёный корм является самым дешёвым, мало затратным, обеспечивающим получение рентабельной животноводческой продукции.

Существует три типа зелёного конвейера: 1) пастбищный – когда 85% зелёного корма используется в виде пастбища; 2) комбинированный – когда корм используется в виде пастбища и подачи его в кормушки; 3) укосный – когда зелёная масса скашивается, транспортируется и подаётся в кормушки.

Сельскохозяйственные культуры должны подбираться таким образом, чтобы обеспечивали высокий урожай зелёной массы, хорошее кормовое качество, способность формировать 2-3 укоса, оказывали бы благоприятные воздействие на здоровье животных, повышая их продуктивность.

После аварии на Чернобыльской АЭС сократились посевы некоторых кормовых культур зелёного конвейера: горох, вика, клевер, люпин и некоторые злаковые культуры, как наиболее накапливающие радионуклиды в зелёной массе. В связи с потеплением климата в условиях Беларуси участились весенние и летние засухи, приводящие к снижению урожайности культур зелёного конвейера. Назрела необходимость поиска других культур, отвечающих требованиям сегодняшнего дня. К таким культурам относятся наиболее засухоустойчивые сорговые и просяные культуры (сорго сахарное, суданская трава, сорго – суданковый гибрид, просо кормовое, пайза, чумиза, могар), которые обеспечивают высокий урожай зелёной массы хорошего качества, повышают продуктивность животных.

Сорговые культуры сходны между собой по многим биологическим характеристикам. Все они теплолюбивые, засухоустойчивые, позднего срока сева. При повреждении заморозками сохраняют зелёный цвет и фотосинтезирующие свойства, а при наступлении благоприятных условий способны к быстрому биологическому восстановлению. В засушливый период задерживаются в росте и развитии, как бы замирают, а с улучшением условий интенсивно восстанавливают биологическую активность, формируя полноценный урожай зелёной массы. Сорговые культуры хорошо кустятся, поэтому способны формировать 2-3 укоса. Они не требовательны к почвенным условиям и могут произрастать на залежных, песчаных и супесчаных почвах. Однако наибольший урожай зелёной массы и зерна формируют на плодородных и окультуренных почвах.

Оптимальными дозами минеральных удобрений являются N_{60-90} , P_{40-60} , K_{90-120} кг/га д.в., рН – 6,5-7,0.

Лучшими предшественниками являются пропашные культуры, много-

летние и однолетние травы, бобовые культуры, способ сева – широкорядный с шириной междурядий 70 см. Почва готовится как под зерновые культуры: вспашка на зябь, ранневесенняя культивация, предпосевная культивация с внесением удобрений и выравниванием.

В Беларуси по причине новизны и недоверия к культурам площади посева незначительны, в основной своей массе в виде эксперимента высевают наиболее скороспелые сорта данных культур, сорго сахарного: *Славянское приусадебное* и *Порумбель 4*; Суданской травы: *Сенокосная 88*, *Синельниковская*, *Пружанская*, *Сочностебельная 18*, *Довская мечта*; Сорго-суданкового гибрида: *Почин 80*, *Славянское поле 15*, *Простор*.

Урожайность зелёной массы их колеблется в пределах 500-580 ц/га, с питательностью- 0,17-0,25 к. ед., и содержанием переваримого протеина 0,14-0,16 г.

К просыным культурам относятся просо чумиза, могар, пайза.

Просо – однолетнее травянистое растение высотой 0,8-1 м, семейства мятликовых, засухоустойчивое, не требовательно к почвенным условиям, вес 1000 семян – 5-8 грамм, норма посева- 25-30 кг/га, сроки сева растянутые – от мая до июля (в пожнивных посевах). При посеве проса в почву, прогретую до 15 °С, семена всходят на 5-7-й день. Обработка почвы аналогична зерновым культурам, с внесением минеральных удобрений в дозах N₆₀₋₉₀ P₄₀₋₆₀ K₉₀₋₁₂₀ кг д.в./га. В Беларуси районирован кормовой сорт проса *Ясное*, который обеспечивает урожай зелёной массы за 2-3 укоса (стравливание) 400-500 ц/га.

В кормопроизводстве просо используется как пастбищная, укосная на зелёный корм и силосная культура. Хозяйственная спелость наступает в фазу вымётывания метёлки.

В 1 кг зелёной массы проса содержится 0,18 к.ед. и 20 г переваримого протеина.

Чумиза – однолетнее засухоустойчивое растение. Норма посева семян – 10-15 кг/га. Семена всходят при температуре почвы 5-10 °С. Культура высевается рядовым или широкорядным способом при ширине междурядий 70 см. Глубина заделки семян на лёгких почвах – 4-5 см, на тяжёлых (влажных) – 3-5 см. Оптимальная реакция почвенной среды рН – 5,5-6,0. Чумиза может возделываться на всех видах почвы, но наибольшие урожаи даёт на плодородных и залежных. Хозяйственной спелости достигает в начале фазы вымётывания метёлки. В системе зелёного конвейера может использоваться как пастбищная и укосная культура (способна давать 2-3 укоса). Урожайность зелёной массы в среднем составляет 460- 500 ц/га. В 100 кг зелёной массы содержится 17,5 к.ед. и 1,8 кг переваримого протеина. В климатических условиях нашей республики чумиза хорошо вызревает на семена. В Госреестр сортов Беларуси включён новый сорт *Золушка*, в сортоиспытании находится сорт *Стрела 2*.

Могар – культура, по биологическим особенностям идентичная чумизе, с незначительными отличиями. В системе зелёного конвейера используется таким же образом, как и чумиза.

В последнее время все активнее в кормопроизводство внедряется пайза,

которая по хозяйственным признакам превосходит другие просяные культуры.

Пайза – культура широкого кормового применения. Она может использоваться для производства зерна, зелёной массы, сена, сенажа, силоса, а также как пастбищная культура, формирующая урожай зелёной массы до 500 ц/га. Корма из неё обладают высокой питательной ценностью, в Климовском р-не, Брянской обл. её называют «сладкой травой». В 100 кг зерна содержится 92,7 к.ед. и 10,5 кг переваримого протеина. В 100 кг зелёной массы – 12-13 к. ед., 1,5-1,6 кг переваримого протеина. Высокая облиственность, способность отрастать после скашивания (стравливания), не желтеющие до конца вегетации и заморозков листья позволяют использовать зелёную массу пайзы до поздней осени (октябрь). Наибольший эффект обеспечивается при использовании пайзы на корм дойному стаду при спасывании. Эксперимент, проведённый в КСУП «Малиновка-Агро» Лоевского района, показал, что при выпасе дойного стада в течение 12 дней на пайзовом пастбище удой молока повысился на 0,8 л в сутки на каждую голову. При втором стравливании увеличение удоев составило 0,6 л соответственно. Общая прибавка молока по стаду коров в 200 голов составила 26,8 тыс. л.

По показателям продуктивности и составу питательных веществ, предлагаемые культуры зелёного конвейера способны обеспечить полноценное питание животных (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность сорговых и просяных культур

Культуры	Сбор к.ед., ц/га	Сбор перевар, протеина, ц/га	Обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином
Сорго сахарное	67	7	106
Суданская трава	78	10	125
Сорго-суданковый гибрид	66	7	111
Чумиза	56	7	123
Могар	40	5	117
Просо	63	6,6	105
Пайза	52	6,4	123

Предлагаемая схема зелёного конвейера включает пайзу 2-х сроков сева и 3-х сроков использования. Тем не менее в производственных условиях такую схему возможно организовать на 1-3 культурах, применив несколько сроков сева с двумя, тремя сроками использования. Таким образом, схему зелёного конвейера можно корректировать в соответствии с видами культур, возделываемыми в хозяйстве. В предложенной схеме зелёного конвейера задействовано 84,4 га посевов пайзы, которая обеспечила 1000 голов КРС питанием на 53 дня и на голову составила 0,0844 га (таблица 2).

Таблица 2 – Схема зелёного конвейера на основе пайзы

Культура	Площадь, га	Сроки посева	Дней использования	Урожайность, ц/га
Озимая рожь	52	1-5.09	6	70
Мн. травы (1 укос)	41,5	прошл. лет	9	130
Пастбища 1 стравливание	140	2-го г. п.	21	90
Мн. бобовые травы (1 укос)	35,3	прошлых лет	10	170
Пастбища 2 уч. №1	80	2-го г. п.	12	90
Одн. травы	38,2	20-25.05	7	110
Пайза (1-го срока сева) 1 укос	42,4	13-18.05	12	170
Мн. травы (2 укос)	-	прошл. лет	7	100
Пастбища 2 уч. №2	60	2-го г. п.	9	90
Пайза (2-го срока сева) 1 укос	42	20-15.05	11	160
Мн. травы (бобовые 2 укос)	-	прошл. лет	8	136
Пайза (1-го срока сева) 2 укос	-	13-18.05	10	142
Просо кормовое 1 укос	36	15-25.05	9	150
Пайза (2-го срока сева) 2 укос	-	23-28.05	9	129
Кукуруза на з/м	40	20-25.05	10	150
Пайза (1-го срока сева) 3 укос	-	13-18.05	6	85
Просо кормовое 2 укос	-	15-25.05	3	50
Пайза (2-го срока сева) 3 укос	-	23-28.05	5	72
Мн. бобовые травы (3 укос)	-	прошл. лет	5	85
Поживные	-	20-30.07	10	67

Культура	Месяц, дата					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Озимая рожь	1-6					
Мн. травы (1 укос)	7-15					
Пастбища 1 стравливание	16-31					
Мн. бобовые травы (1 укос)		1-10				
Пастбища 2 уч. №1		11-21				
Одн. травы		22-28				
Пайза (1-го срока сева) 1 укос		29-30	1-10			
Мн. травы (2 укос)			11-17			
Пастбища 2 уч. №2			18-26			
Пайза (2-го срока сева) 1 укос			27-31	1-6		
Мн. травы (бобовые 2 укос)				7-14		
Пайза (1-го срока сева) 2 укос				15-24		
Просо кормовое 1 укос				25-31	1-2	
Пайза (2-го срока сева) 2 укос					3-11	
Кукуруза на з/м					12-21	
Пайза (1-го срока сева) 3 укос					22-27	
Просо кормовое 2 укос					28-30	
Пайза (2-го срока сева) 3 укос						1-5
Мн. бобовые травы (3 укос)						6-10
Поживные						11-20

Библиографический список

1. Шлопунов В.Н. Резервы зелёного конвейера // Бел. с/х-во. 2004. №4. С. 14-16.
2. Самусев А.М., Тимченко Е.А. Схемы зелёного конвейера на основе сорговых и просяных культур // Наше с/х-во, 2014. № 4. С. 37-41.
3. Рекомендации по использованию в схеме зеленого конвейера на загрязненных радионуклидами территориях пайзы, сорго, могоара, чумизы, суданской травы и сорго-суданкового гибрида / Г.В. Седукова, А.М. Самусев [и др.]. Минск: Институт радиологии, 2012. 28 с.
4. Литвинов А.В., Самусев А.М., Тимченко Е.А. Опыт использования пайзы в схеме зеленого конвейера // Наше с/х-во. 2011. № 4. С. 100-102.
5. Самусев А.М. Как улучшить кормопроизводство на загрязнённых радионуклидами землях // Наше с/х-во. 2012. № 6. С. 87-88.
6. Седукова Г.В., Самусев А.М., Тимченко Е.А. Рецепт кормов для южных регионов // Бел. с/х-во. 2012. № 3. С. 46-49.
7. Закурдаева Н.Н., Демидова А.Г., Филиппова А.Г. Использование сортов сои зернового направления в качестве зелёного корма в условиях ЦЧР // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 3(11). С. 65.
8. Голованева Е.А., Панин А.В. Обоснование необходимости учета объективных факторов при оценке эффективности отрасли растениеводства // Экономика и предпринимательство. 2013. № 11 (40). С. 708-712.
9. Миронова С.Г. Особенности накопления сухого вещества растениями горохово-овсяной смеси при различных системах обработки почвы. / С.Г. Миронова, В.В. Наполов, Г.В. Наполова, Ю.А. Демин // Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2011. С. 226-227.
10. Крючков М.М., Потапова Л.В., Новиков Н.Н. Кормовые севообороты – основа эффективного кормопроизводства: монография. Рязань, 2012. 147 с.
11. Нанопрепараты в технологии производства яровой и озимой пшеницы / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов, Ю.В. Доронкин // Сахар. № 12. 2016. С.22-26.
12. Пигорев И.Я., Привало О.Е., Журавлев А.А. Анализ производства агроценозов в условиях Курской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1, № 21. С. 184–185.
13. Пигорев И.Я., Денисов В.А. Продуктивность сахарного сорго в Центрально-Черноземном регионе // Успехи современного естествознания. 2009. № 5. С. 48–52.
14. Бельченко, С.А., Белоус Н.М., Драганская М.Г. Влияние систем удобрения на урожайность и качество зеленой массы кукурузу // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 5. С. 59-61.

ПОСТРОЕНИЕ 3D-МОДЕЛИ ПОЧВЫ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ

Build a 3d Model of the Soil in the Potato

Старовойтова О.А., к.с.-х. наук, вед.н.с., agronir2@mail.ru,
Starovoitova O.A.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»
All-Russian Research Institute of Potato Growing Named after A.G. Lorkh

Аннотация. Условием хорошего развития растения в первую очередь является обеспеченность питанием, оптимальные влажность, плотность, высокая микробиологическая активность почвы. Важным критерием качества картофеля, как товарной продукции, является однородность клубней по ряду параметров: в том числе по размеру клубней, форме, содержанию компонентов. В производстве это решается за счет подбора сортов картофеля, отвечающих критериям качества и создания оптимальных полевых условий для их реализации. В работе обобщены исследования по трехмерной организации дерново-подзолистых почв по данным о пространственной изменчивости содержания калия в почве, влажности, плотности, твердости, микробиологической активности и дана разработка методических подходов для построения многослойной объемной функциональной модели почвы для выращивания картофеля с использованием методов 3-мерной геостатистики по плодородию, влажности, плотности, твердости, биологической активности почвы. Рассмотрены корреляционные связи между плотностью, влажностью почвы и влияние уплотнения на физическую структуру, плотность сложения, твердость и аэрацию почвы. Рассмотрено влияние их на рост растений. Такие характеристики корневых систем растений, как клубни, их диаметр, длина и морфология подвержены влиянию уплотнения почвы. Сформулирована задача снижения дисперсности урожая клубней и повышения урожайности картофеля путем снижения дисперсности почвы по плодородию, влажности, плотности и биологической активности в пределах выделенного участка.

Abstract. Condition for good development of plants is primarily nourishment, optimum moisture content, density, high soil microbiological activity. An important criterion of quality of potatoes as commercial products is the uniformity of the tubers on a number of parameters including the size of the tubers, the shape and content components. In production this is achieved by selection of varieties of potatoes that meet quality criteria and create the optimum field conditions for their implementation. The work summarized research on three-dimensional organization of sod-podzolic soils according to the spatial variability of potassium content in the soil, humidity, density, hardness, microbiological activity, and given the development of methodological approaches for constructing multilayer three dimensional

functional model of the soil for growing potatoes using the methods of 3-dimensional geostatistics in fertility, humidity, density, hardness, biological activity of soil. Considered correlation between density, soil moisture and the effect of compaction on the physical structure, the density of the composition, hardness, and aeration of the soil. Examined their influence on plant growth. Such characteristics of root systems of plants like tubers, their diameter, length and morphology influenced by soil compaction. Formulated the task of reducing the dispersion of the tubers and increase the yield of potatoes by reducing dispersion of the soil fertility, moisture, density, and biological activity within the selected area.

Ключевые слова. Дисперсность почвы, картофелеводство, 3D-модель почвы, плотность почвы, влажность, биологическая активность.

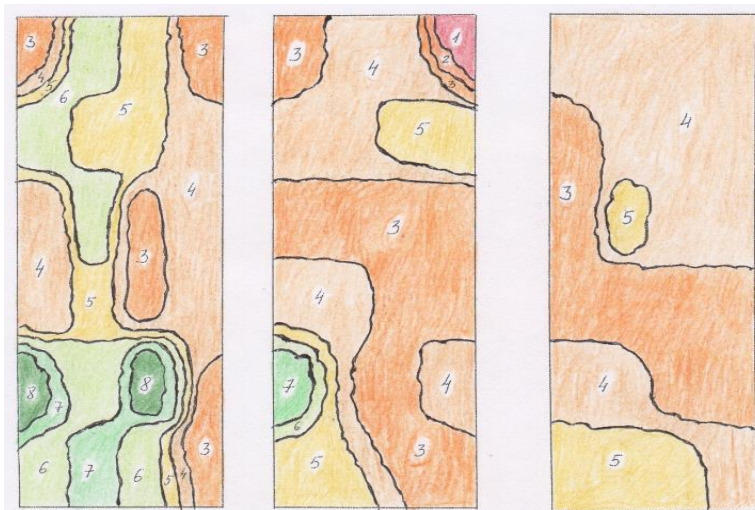
Key words. Dispersion of the soil, the potato, the 3D model of the soil, soil density, humidity, biological activity.

Актуальность исследования. Цель работы – обобщить исследования трехмерной организации дерново-подзолистых почв по данным о пространственной изменчивости плодородия, влажности, плотности, твердости, микробиологической активности и разработать методические подходы для подготовки технического задания на построение объемной имитационной модели почвы для выращивания картофеля с использованием методов 3-мерной геостатистики.

Важным критерием качества картофеля, как товарной продукции, является однородность клубней по ряду параметров, в том числе по размеру клубней, форме, содержанию компонентов [1]. В производстве это решается за счет подбора сортов картофеля, отвечающих критериям качества и создания оптимальных полевых условий для их реализации. Известно, что условием хорошего развития растения в первую очередь является обеспеченность питанием, оптимальная влажность, плотность почвы, микробиологическая активность и др.

Проведенные нами исследования показали высокую дисперсность почвы по содержанию питательных веществ, это видно на примере содержания обменного калия (рисунок 1).

Существует несколько путей снижения влияния дисперсности почвы по содержанию питательных веществ и обеспечению равномерного питания растения. Одним из них является избыточное внесение удобрений, что позволяет выйти на уровень, обеспечивающий все растения необходимой дозой питания, таким образом, что почвенная неравномерность по обеспеченности гумусом, макро- и микроэлементами не имеет большого значения. Но это требует внесения больших доз удобрений и влияет на микробиологию почвы и качество продукции. Другой путь – это использование высокоточных систем внесения удобрений [2].



где: 1 – ≤ 63 ; 2 – 64-100; 3 – 101-137; 4 – 138-174; 5 – 175-211;
6 – 212-248; 7 – 249-285; 8 – ≥ 286

Рисунок 1 – Содержание обменного калия (мг/кг) по методу Кирсанова (ГОСТ 26207-91) на опытных участках ВНИИКХ

Исследования пространственно-временного распределения влажности, проведенные на полях ВНИИКХ при возделывании картофеля, показали высокую дисперсность по влажности почвы. На рисунке 2 представлены значения динамики влажности (% от полной полевой влагоёмкости – ППВ) и плотности почвы ($\text{г}/\text{см}^3$) в зоне клубневого гнезда в зависимости от обработки почвы перед посадкой. Можно заметить, что растения испытывали нехватку влажности в почве в самые важные фазы клубнеобразования и нарастания урожая. Также видно, что, применяя разные способы обработки почвы перед посадкой, возможно в определенной степени повлиять на влажность почвы в течение всего вегетационного периода до уборки [3].

Известно, что для снижения неравномерности и достижения оптимальной влажности почвы используется открытый и внутрпочвенный полив растений. В условиях водного баланса, но коротких резких засух возможно использование биополимеров – водных абсорбентов, удерживающих влагу в почве и отдающих ее растению в период недостатка влаги [4].

Существует корреляционные связи между плотностью и влажностью почвы [3]. Известно, что интенсивные механические обработки почвы ускоряют процессы минерализации и утраты гумуса, разрушают почвенную структуру, угнетают почвенную микрофлору, усиливают эрозионные процессы, способствуют смыву почвы и питательных веществ, проявлению ветровой и водной эрозии почвы [5].

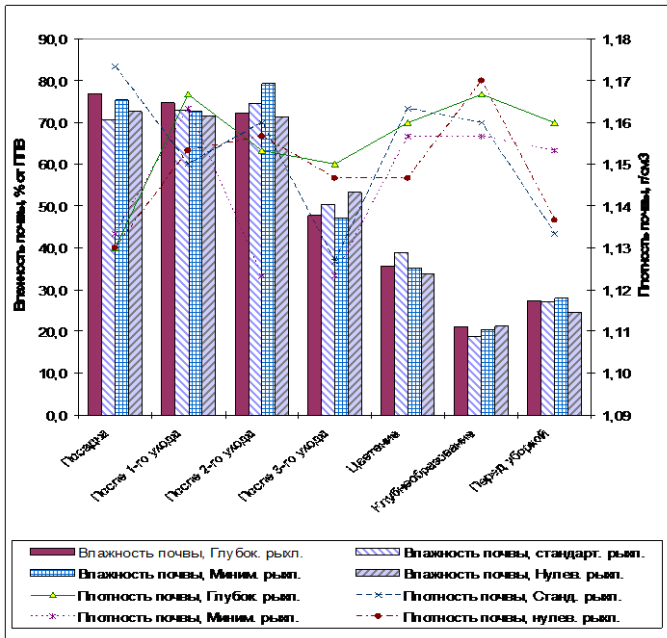


Рисунок 2 – Влажность и плотность почвы в зависимости от рыхления почвы перед посадкой

Уплотнение влияет на физическую структуру, плотность сложения, твердость и аэрацию почвы. Все эти свойства влияют на рост растений [6]. Величина плотности почвы значительно зависит от выпадения осадков [7]. Объем клубневого гнезда зависит от предпосадочного рыхления почвы [4]. Очень важной является задача определения масштабов уплотнения почвы в пределах поля. Полезными инструментами для её решения являются влагомер, плотномер и пенетромтер, с помощью которых можно измерить влажность, плотность и твердость почвы на сравнительно большой территории.

По данным исследователей, рост корней прекращается при сопротивлении 0,8-5,0 МПа [8]. Таким образом, показания пенетромтера, превышающие 5 МПа, свидетельствуют об уплотненной почве, которая противодействует росту корней, что влияет на первичную продуктивность растительности [9].

Почва является трехмерным телом, свойства которого могут изменяться в пределах пространственных и временных масштабов в любом направлении. Тем не менее, почвы обычно исследуются только в горизонтальном направлении, и если целью исследования является 3D-характеристика пространственной изменчивости, то она описывается как совокупность содержания питательных веществ, твердости, плотности, влажности, биологической активности почвы и т.д.

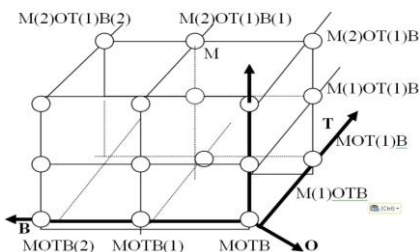
Достаточно точное представление о действии различных агротехниче-

ских приёмов на интенсивность разрушения растительного материала дают методы учёта биологической активности почвы по разложению естественных источников целлюлозы – соломы и льняного волокна. Технически наиболее просто определять активность микрофлоры, разлагающей целлюлозу, по степени и скорости распада льняной ткани (полосок льняного полотна) [10]. По результатам наших исследований дисперсия биологической активности почвы составила на участке 40x100 м от 5,8% до 61,7%.

С агрономической точки зрения очень важно, что метод льняных полотен показывает не только активность целлюлозоразлагающих микроорганизмов, но и степень мобилизации азота в почве. Кроме того, определение интенсивности разложения растительного материала методом льняных полотен часто более объективно отражает состояние и активность микрофлоры почвы в естественных условиях поля, чем учёт микроорганизмов чашечным методом на питательных средах в лабораторных условиях [10]. Изучение активности почвы по слоям позволяет получить полную картину биологической активности почвы. Задача снижения дисперсности урожая клубней картофеля может решаться путем снижения дисперсности почвы по плодородию, влажности, плотности и микробиологической активности почвы в пределах выделенного участка.

В настоящее время многие исследователи систем автоматизированного проектирования агропромышленного комплекса сводят прецизионное управление процессами к точному земледелию, которое характеризуют точным внесением удобрений. Создание прецизионных технологий должно базироваться на общих основах проектирования перспективного технологического обеспечения растениеводства, а методологической основой его может служить описание процессов с помощью многомерных матриц [11].

Обобщая вышеизложенное, общую многомерную стратифицированную модель почвы (СМП) при возделывании картофеля можно описать следующей схемой (рисунок 3).



$M(n)$ – уровень абстрагирования; $O(n)$ – охват рассматриваемых элементов: элементарный участок, часть поля, севооборот, земли хозяйства, регион, отрасль и т.д.; $T(n)$ – типы связей: прямые, обратные и параллельные; $B(n)$ – виды связей: материальные, энергетические, информационные.

Рисунок 3 – Общая схема стратифицированной модели почвы (СМП) при возделывании картофеля

На основе этой схемы матрица модели почвы $W(x,y,z,t)$ может быть представлена в следующем виде:

		Уровни абстрагирования						
		0	1	2	n			
$W(x,y,z,t) \subset$	C	U	C1	U	C2	U	Cn	1 слой - питательные вещества
	П	U	П1	U	П2	U	Пn	2 слой - плотность
	Вл	U	Вл1	U	Вл2	U	Влn	3 слой - влажность
	Р	U	Р1	U	Р2	U	Рn	4 слой - биологическая активность

где: \subset , U – множество содержится, включает (дизъюнкция), соответственно; W – матрица модели почвы; x, y, z, t – пространственно-временные параметры; C – плодородие почвы; $П$ – плотность почвы; $В$ – влажность почвы; $Р$ – биологическая активность почвы.

Методы и результаты исследований. Полигон представляется 8 трансектами, которые расположены в направлении с запада на восток. Экспериментальный полигон представляет собой регулярную сетку с шириной ячеек 1,5 м. Длина большей стороны полигона равна 150 м, меньшей – 12,0 м. С интервалом 1,5-4,0 м находятся и точки отбора проб.

Измерение плотности и твердости почв проводят в полевых условиях с помощью цилиндра и ручного пенетromетра на глубину до 25 см с интервалом 5 см. Средняя погрешность результатов измерений прибора составляет до 8%. Для измерения используют конус с размером поперечного сечения 1 см². В пределах каждой ячейки твердость почвы измеряют в трёхкратной повторности.

В результате применения методов 3-мерной геостатистики строят объёмную карту участка почвенной толщины 5-25 см в зависимости от толщины пахотного горизонта.

Следующим этапом работы является получение информации по слоям с учетом пространственно-временных данных модели $W(x, y, z, t)$, анализ результатов исследований и получение результатов в виде 3D-изображений для практического использования при выращивании картофеля.

Вывод. Предложен методический подход для построения объёмной функциональной модели почвы при выращивании картофеля с использованием методов 3-мерной геостатистики, который позволяет использовать обобщенные исследования по многомерной организации дерново-подзолистых почв по данным о пространственной изменчивости плодородия, плотности, влажности, твердости, микробиологической активности и предложить их в качестве слоев модели.

Библиографический список

1. Манохина А.А. Разработка технологического процесса посадки картофеля с применением гранулированных органических удобрений: автореф. на соиск. уч. степени канд. с.-х. наук. М.: МГАУ. 2012. 19 с.
2. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Влияние сочетания высокоточного внесения минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество клубней картофеля // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. 2014. № 2 (62). С. 38-41.
3. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Насибов Х.Н. Влияние предпосадочной обработки почвы на урожайность картофеля // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. 2012. № 2 (53). С. 47-50.
4. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Возделывание картофеля с использованием водных абсорбентов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. 2016. № 2 (72). С. 28-34.
5. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Насибов Х.Н. Урожайность картофеля в зависимости от приёмов подготовки почвы перед посадкой // Картофельводство: материалы науч.-практич. конф. и координационного совещания. Россельхозакадемия Всерос. НИИ картоф. хоз-ва. М., 2011. С. 358-361.
6. Вражнов А.В., Агеев А.А., Анисимов Ю.Б. Минимизация почвообработки в системе сберегающего земледелия Южного Зауралья // АПК России. 2016. Т. 23, № 4. С. 778-784.
7. Старовойтова О.А., Шабанов Н.Э. Влияние ширины междурядий на температуру, влажность, плотность почвы и урожайность картофеля // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. 2016. № 4 (74). С. 34-38.
8. Subsurface compaction reduces the root and shoot growth and grain yield of wheat / Bathke G.R., Cassel D.K., Hargrove W.L., Porter P.M. // Soil Science. 1992. Vol. 154. P. 316-328.
9. Faechner T., Pyczc M.J., Deutsch C.V. Prediction of Yield Response to Soil Remediation // Geoderma. 2000. Vol. 97. P. 21-38.
10. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. М.: «Колос», 1977. 368 с. С. 251-253.
11. Старовойтов В.И., Павлова О.А., Воронов Н.В. Основы прецизионного управления глобальными процессами в растениеводстве // День Балтийского моря: сб. тезисов VII Междунар. экологич. форума. СПб.:ООО «Изд-во «Диалог», 2006. С. 466-468.
12. Картофель: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков и др.; под общ. ред. В.Е. Торикова и Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.
13. Многокритериальная оценка и выбор земельных ресурсов агробизнес-проектов / М.А. Куликова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 7. С. 36-38.
14. Ломазов В.А., Петросов Д.А., Оганова И.Б. Информационное моделирование на основе применения геоинформационных технологий при оценке земель сельскохозяйственного назначения // Наука и образование в

XXI веке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 34 частях, 2013. С. 43-45.

15. Богданчикова А.Ю., Богданчиков И.Ю. Исследование кривизны поля на опытной агротехнологической станции // Вестник Политеха. 2017. № 1. С. 56-59.

16. Богданчиков, И.Ю. Определение урожайности незерновой части урожая в валке // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2017. № 1 (13). С. 4-11.

17. Пигорев И.Я., Засорина Э.В. Технологические приемы возделывания картофеля // Аграрная наука. 2005. № 8. С. 19–23.

УДК 631.811.98:633.14

**ВОЗДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ
АНСАМБЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ РЖИ**

The Effects of Different Supramolecular Ensembles of Biologically Active Substances on Structure of the Harvest of Winter Rye

Волков А.В.¹, к.с.-х. наук, доцент, vav-78@mail.ru

Просянников Е.В.¹, д.с.-х. наук, профессор, p_e_v_32@mail.ru

Малявко Г.П.¹, д.с.-х. наук, профессор, MalyavkoGP@bgsha.com

Мешков И.И.², к.с.-х. наук, директор, unjenshn@online.debryansk.ru

Поцепай С.Н.¹, доцент

Volkov A.V., Prosyannikov E.V., Malyavko G.P., Meshkov I.I., Potsepai S.N.

¹ ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

FSBEI HE «Bryansk State Agrarian University»

² ООО «ССП «Женьшень»

LLC «Ginseng»

Аннотация. Установлено воздействие различных супрамолекулярных ансамблей биологически активных веществ на показатели структуры урожая. Отмечена целесообразность их дальнейшего изучения.

Abstract. *The impact of different supramolecular assemblies of biologically active substances on indicators of the crop structure has been established. The expediency of their further studying has been noted.*

Ключевые слова. Супрамолекулярные ансамбли биологически активных веществ растений.

Key words. *Supramolecular assemblies of biologically active plant substances.*

Биологизация растениеводства приводит к значительному сокращению использования средств химизации для сельскохозяйственного производства.

При этом происходит естественное оздоровление окружающей среды, ускоряется воспроизводство плодородия почвы, улучшается фитосанитарное состояние полей, а затраты труда и энергии, расходы на материалы и финансирование – снижаются [1, с. 74].

В современных условиях биологически активные вещества (БАВ) играют важную роль в увеличении урожая и получении высококачественной продукции, а их применение в растениеводстве можно отнести к биологической инновации. В настоящее время на рынке средств химизации сельскохозяйственного производства имеется значительный ассортимент стимуляторов роста, биопрепаратов, комплексных микроудобрений, в основном импортного производства, которые все чаще используются как для предпосевной обработки семян, так и для внекорневых подкормок в различные фазы их роста. Состав этих препаратов и технологии их применения различны. А действие на рост и развитие растений в зависимости от состава остаётся малоизученным.

Особый интерес представляют так называемые «супрамолекулярные ансамбли» химических веществ. Они представляют собой структуры, образованные по принципу «хозяин-гость», в частности комплексы гумусовых веществ и других «контейнерных молекул» с ионами и другими органическими молекулами. Особенность супрамолекулярных систем – способность к самоорганизации и самосборке, что в определённой степени обуславливает существование и функционирование живой природы [2, с. 13].

Академиком РАН А.И. Коноваловым установлено, что в водных растворах супрамолекулярные наноразмерные системы даже в очень низкой концентрации, вплоть до десяти в минус 18-й степени моля на литр, оказываются биологически активными. Насыщаясь различными веществами, они могут проявлять каталитические свойства и наоборот [3, с. 85].

Очевидно, что эти вещества привлекают повышенное внимание в связи с перспективами множества применений, включая транспортировку и контролируемое высвобождение биологически активных веществ в растениеводстве [4, с. 31; 5, с. 42].

Для гелеобразования целесообразно использовать гуминовые вещества и минеральные мелкодисперсные глинистые минералы, например, цеолиты, способные самоорганизовываться с использованием различных видов связи. Эти взаимодействия приводят к формированию организованных супрамолекулярных ансамблей, позволяющих связывать при соответствующих условиях большое количество различных молекул и ионов [3, с. 86].

Цель исследования – определить влияние некорневых подкормок супрамолекулярными ансамблями БАВ на структуру урожая озимой ржи, возделываемой по биологической технологии.

Исследования проводили в многолетнем стационарном опыте Брянского ГАУ с озимой рожью сорта «Зубровка» в 2013-2014 годах в варианте «Биологическая технология», которая представляет собой общепринятую в условиях региона технологию, но без использования минеральных удобрений и средств защиты. Повторность опыта трёхкратная. Площадь опытной делянки

36,6 м². Расположение делянок систематическое. Предшественник в севообороте – гречиха.

Почва опытного поля серая лесная легкосуглинистая со средним содержанием гумуса 3,9 %, P₂O₅ – 182 и K₂O – 164 мг/кг почвы, реакция почвенного раствора слабокислая (рН 5,2).

По данным агрометеорологической станции и лаборатории по контролю параметров окружающей среды ФГБОУ ВО Брянского ГАУ агроклиматические условия в годы проведения исследования были благоприятными для развития озимой ржи.

Супрамолекулярные ансамбли (СА) БАВ создавали на основе жидкого гуминового препарата «Гумистим». В него добавляли микроколичества основных микроэлементов питания растений, янтарной кислоты, экстракта женьшеня и кремнийсодержащий трепел (10, 25 и 50 г на 1 литр).

Гумистим – сложное гуминовое вещество, изготовленное в ООО «ССП «Женьшень» по ТУ-0392-002-41267614-2004. Этот препарат включён в государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации с 2004 года.

Кремнийсодержащий трепел, добываемый в ЗАО «АИП-Фосфаты», представляет собой тонкопористую осадочную породу, состоящую на 77,8 % из микроскопических зёрен опалового кремнезёма SiO₂.

Схема опыта: 1) контроль – без некорневой обработки СА; 2) СА-1 (гумистим); 3) СА-2 (гумистим + микроэлементы + янтарная кислота + экстракт женьшеня + кремнийсодержащий трепел 10 г/л); 4) СА-3 (гумистим + микроэлементы + янтарная кислота + экстракт женьшеня + кремнийсодержащий трепел 25 г/л); 5) СА-4 (гумистим + микроэлементы + янтарная кислота + экстракт женьшеня + кремнийсодержащий трепел 50 г/л). Норма обработки растений СА составляла 2 л/га.

Статистическая обработка полученных данных проведена методом однофакторного дисперсионного анализа.

Результаты исследования. Некорневая обработка растений озимой ржи различными супрамолекулярными ансамблями БАВ в 2014 году обуславливала тенденцию к улучшению большинства показателей, характеризующих структуру урожая, относительно контроля (таблица).

Установлено достоверное увеличение длины колоса (СА-2), массы зёрен в колосе (СА-4) и массы 1000 зёрен (СА-1).

Итак, воздействие различных супрамолекулярных ансамблей биологически активных веществ на показатели структуры урожая озимой ржи очевидно, что указывает на целесообразность их дальнейшего изучения.

Таблица 1 – Изменения структуры урожая озимой ржи при некорневой обработке растений супрамолекулярными ансамблями БАВ

Вариант	Высота растений, см	Отклонение от контроля, см	Длина колоса, см	Отклонение от контроля, см	Число колосков в колосе, шт.	Отклонение от контроля, шт.	Число зёрен в колосе, шт.	Отклонение от контроля, шт.	Масса зёрен колоса, г	Отклонение от контроля, г	Масса 1000 зёрен, г	Отклонение от контроля, г
Контроль	175	–	12,6	–	37,3	–	56,7	–	1,94	–	33,4	–
СА-1	173	–2	12,4	–0,2	39,0	+1,7	65,3	+8,6	2,3	+0,4	40,8	+7,4
СА-2	179	+4	14,1	+1,5	38,7	+1,4	66,3	+9,6	2,59	+0,7	33,2	–0,2
СА-3	178	+3	13,1	+0,5	38,7	+1,4	56,3	–0,4	2,69	+0,8	33,9	+0,5
СА-4	177	+2	12,8	+0,2	37,3	Нет	56,7	Нет	3,17	+1,2	31,8	–1,6
НСР ₀₅	13		1,1		5,6		10,4		0,97		4,6	

Библиографический список

1. Экологическая безопасность продукции растениеводства / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Г.П. Малякко, А.В. Волков. Брянск, 2012. 96 с.
2. Применение супрамолекулярных веществ в растениеводстве / Е.В. Просянников, Г.П. Малякко, И.И. Мешков, В.В. Осмоловский, М.М. Кабанов, А.В. Волков // Агрехимический вестник. 2015. № 5. С. 13-18.
3. Мешков И.И., Просянников Е.В. Перспективы использования супрамолекулярных веществ для реализации зелёных инноваций // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. № 4. С. 85-88.
4. Просянников Е.В. Перспективы производства и применения супрамолекулярных веществ в сельском хозяйстве // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 30-35.
5. Волков А.В. Влияние некорневых обработок биологически активным веществом на урожайность озимой ржи в традиционной технологии возделывания на агросерых лесных почвах Брянского ополья // Актуальные проблемы агротехнологий XXI века и концепции их устойчивого развития: материалы Национальной заочной научно-практической конференции. Воронеж: ВГАУ, 2016. С. 38-42.
6. Развитие АПК Брянской области / С.А Бельченко И.Н. Белоус, М.П. Наумова // Вестник Брянской ГСХА 2015. № 2-1. С. 32-36.

7. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

8. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, Д.Г. Чурилов, И.А. Степанова, М.В. Куцкир // Нанотехника. № 1 (37). 2014. С. 72-81.

9. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов Полищук / С.Д., Назарова А.А., Азизбекян С.Г. Домаш В.И. // Нанотехника. - № 4 (36). 2013. С. 69-70.

УДК 551.586:633.1(470.333)

ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Assessment Of Agroclimatic Resources And Bioclimatic Potential
Bryansk Region*

Мамеев В.В., к.с.-х. наук, доцент vmameev@yandex.ru

Нестеренко О.А., преподаватель

Mamaev V.V., Nesterenko O.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В работе представлены тенденции изменения агроклиматических ресурсов Брянской области, дается оценка биоклиматического потенциала территории региона и его эффективное использование озимыми зерновыми культурами.

Abstract. *The paper presents trends in agroclimatic resources of the Bryansk region, an assessment of bioclimatic potential of the territory of the region and its effective use of winter grain crops.*

Ключевые слова. Агроклиматические ресурсы, биоклиматический потенциал, эффективность использования, озимая пшеницы, рожь, тритикале.

Key words. *Agroclimatic resources, bioclimaticasky potential, use efficiency, winter wheat, triticale.*

В докладе Росгидромета об особенностях климата на территории РФ говорится, что «климат является определяющим фактором биопродукционного потенциала территории и основой производства сельскохозяйственной продукции». Предполагаемые климатические сценарии свидетельствуют, что в ближайшие 20-30 лет теплообеспеченность центральных и северных агроландшафтов Центрального Федерального округа может достичь современно-

го уровня теплообеспечения юга России или превысить его, являясь благоприятным фактором сельскохозяйственного производства в регионах умеренного климата [1].

В системе «климат – сельское хозяйство» своевременное выявление связи уязвимости агропромышленного комплекса с изменениями агроклиматических показателей позволит вовремя разработать региональную стратегию адаптации сельского хозяйства к последствиям изменения климата. Так в северных и влажных регионах к факторам уязвимости можно отнести вмешательство холодных воздушных масс с севера, избыточное увлажнение и заморозки, в более южных и сухих регионах – суховеи, засухи волны тепла, ветровая эрозия.

Положительными изменениями для сельского хозяйства, к которым приводит потепление, следует назвать увеличение тепло- и влагообеспеченности, расширение зоны растениеводства. Неблагоприятные последствия проявляются непредсказуемостью осадков, продолжительностью засух и сокращением сезонов дождей. Существенно меняется повторяемость экстремальных погодных явлений: зимой меньше сильных волн холода и больше оттепелей, летом больше волн тепла и засух, частые интенсивные ливни, сокращается площадь и продолжительность залегания снежного покрова. Потепление климата может ограничить применение установившихся зональных агротехнологий.

Объектом исследования является Брянская область, расположенная в юго-западной части центральной зоны России. Цель нашей работы – анализ изменений агроклиматических ресурсов в Брянской области и их влияние на биоклиматический потенциал.

Источниками информации об изменениях агроклиматических значений в регионе послужили информационные базы Брянского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Агрометеорологическая станции и лаборатория по контролю параметров окружающей среды ФГОБУ ВО «Брянский ГАУ».

В конце 70-х годов прошлого века на основе сумм активных температур выше 10 °С было определено, что большая часть Центрального Нечерноземья лежит в умеренном земледельческом поясе. Он включает прохладный подпояс, ограниченный изотермами 1600-2200 0С, который простирается от Ярославской и Костромской областей на севере до Смоленской и Тульской областей на юге, и теплый подпояс, охватывающий территорию с суммами активных температур 2200-2400 °С, где расположены Брянская, Орловская, Рязанская области.

По теплообеспеченности вегетационного периода, рельефу и типам почв Брянская область разделяется на два агроклиматических района (северный и южный) и четыре подрайона, границы которого проходят по изотерме 2300 °С. Сумма активных температур изменяется от 2150°С на севере до 2450°С на юге области. Северную часть области занимает первый агроклиматический район с суммой активных температур 2150-2300 °С и осадков 280-300 мм за вегетационный период [2].

Агроклиматические ресурсы территории необходимо оценивать исходя из потребностей возделываемых сельскохозяйственных культур в тепле и влаге. А на оценку уязвимости сельского хозяйства в условиях изменения климата, в первую очередь будет влиять теплообеспеченность, которая и является одним из основных факторов в районировании и возделывании сельскохозяйственных культур в регионе.

Озимые зерновые преобладают в посевном клине Брянской области и имеют первостепенную роль в увеличении производства зерна [3], обладают значительным преимуществом перед яровыми в реализации продуктивного потенциала и адаптивных свойств [4].

На территории области выявлены следующие тенденции изменения основных климатических показателей. Так, за период с 1976 г. по 2016 г. в среднем по области произошло увеличение среднегодовой температуры воздуха на $2,1^{\circ}\text{C}/40$ лет, при существенных колебаниях от $3,4^{\circ}\text{C}$ (1987) до $7,4^{\circ}\text{C}$ (2016 г), при среднемноголетнем значении $6,2^{\circ}\text{C}$, причем, начиная с 1996 года, отмечается её устойчивый рост.

Среднегодовое повышение температуры воздуха происходило за счёт потепления в основном во вневегетационный период переходных и холодных сезонов - февраль, март, ноябрь, декабрь, и теплых месяцев - май, август, сентябрь и носит прямо противоположный характер. В октябре прослеживается четкое снижение температуры воздуха, но именно сентябрь, ноябрь и декабрь в последние годы вносят существенный вклад в потепление в регионе.

В Брянской области возросла вероятность сильных и средних засух ($\text{ГТК} \leq 0,80$) в мае-июне - до 30 %, а вероятность сильных засух в августе составила 20 %, в сентябре - 16 %. Сроки сева озимых зерновых в таких случаях перемещаются на более поздние, что при отсутствии осадков может угрожать формированию растений, которые к концу вегетации будут слабыми, увеличится вероятность их повреждения зимой.

Для оценки тепловых ресурсов всего вегетационного периода использовали суммы среднесуточных эффективных ($\Sigma \geq 5^{\circ}\text{C}$) и активных ($\Sigma \geq 10^{\circ}\text{C}$) температур. За период 1996-2016 гг. происходит динамичный рост $33^{\circ}\text{C}/\text{год}$ эффективных температур с максимальным показателем в 3342°C в 2013 году. Отмечено, что с 1996 года сумма активных температур ежегодно возрастала в среднем на 24°C . Если вегетационный период 2006 года характеризовался суммой активных температур 2191°C , то в 2016 году этот показатель составил уже $2730,7^{\circ}\text{C}$ за счет вклада температур мая, июля и августа в общее накопление.

С помощью БКП дается общая оценка ресурсов влаги и тепла на территории региона. Биологическая продуктивность климата и его эффективность на территории Брянской области с разным сочетанием тепла и влаги в годовой динамике представлена в таблице 1.

При варьировании суммы активных температур и количества осадков относительная средняя величина БКП колебалась от среднего (2,13) до высокого уровня (2,82), при среднем значении - 2,63 и соответствовала повышен-

ному уровню БКП. Наибольшие значения данного показателя отмечены в годы, когда количество осадков более 700 мм и сумма активных температур более 2000 °С.

Таблица 1 – Изменение биоклиматического потенциала в Брянской области и эффективность его использования озимыми зерновыми культурами

Показатели	Годы						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Осадки, мм	741,6	607,5	634,9	706,5	349,3	618,0	589,7
$\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}^*$,	2266	2071	2082	1995	1963	2022	1957
Коэффициент увлажнения	0,88	1,02	1,06	1,22	0,61	1,05	1,03
БКП	2,82	2,71	2,76	2,77	2,13	2,68	2,57
β БКП, т/га	9,23	8,86	9,03	9,04	6,96	8,75	8,41
Использование БКП озимой пшеницей, %	30,3	32,6	29,9	34,1	54,8	37,4	42,9
Использование БКП озимой рожью, %	13,3	18,5	19,9	17,9	28,4	22,4	29,9
Использование БКП озимой тритикале, %	27,2	21,0	32,3	29,3	49,1	35,4	40,2

Примечание $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}^*$ - сумма активных температур за период вегетации озимых зерновых культур (сентябрь-июль)

Коэффициент эффективности использования БКП территории региона озимыми зерновыми культурами в среднем составил 25,6 % и не превышает 55 %. В среднем для пшеницы озимой он составляет – 31,2 %, ржи – 18,8 %, тритикале – 27,3 %. Отметим, что озимая пшеница и тритикале в зависимости от режима увлажнения и теплообеспеченности максимально используют свой биоклиматический в сравнении с тем как он используется озимой рожью.

Трансформация агроклиматических составляющих на территории Брянской области указывает на изменение биоклиматического потенциала региона. Реализация агроресурсного потенциала области в её агроэкологических районах озимыми зерновыми культурами возможна за счёт разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия, при изучении и внедрении в производство новых адаптивных сортов, которые при оптимальном сочетании технологий возделывания и климата будут способны реализовывать в максимальной степени свой адаптивный потенциал и обладать свойствами пластичности.

Библиографический список

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2015 год. М., 2016.
2. Агроклиматический справочник по Брянской области. Л.: Гидрометиздат, 1960.
3. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Сычёва И.В. Состояние производства

зерна озимых зерновых культур в Российской Федерации и Брянской области // Вестник Брянского ГАУ. 2016. № 1. С. 3-9.

4. Мамеев В.В., Никифоров В.М. Оценка урожайности, адаптивности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Брянской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 7. С. 125-128.

5. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА 2015. № 2-1. С. 32-36.

6. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

7. Турьянский А.В., Олива Л.В. Механизмы восстановления потенциала сельскохозяйственных земель в Белгородской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 2. С. 46-47.

8. Самарина В.П., Белоусов А.В., Турьянский А.В. Оценка эффективности управления сельскохозяйственными землями в Белгородской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 1-2. С. 323-329.

9. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства. Спб.: Лань, 2014. 592с.

10. Пигорев И.Я., Привало О.Е., Журавлев А.А. Анализ производства агроценозов в условиях Курской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1, № 21. С. 184–185.

11. Эффективное использование природных ресурсов Курской области / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 3. С. 52–53.

УДК 631.452:504.53.06

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФОНОВЫХ ПОЧВ ПАШНИ АГРОХОЛДИНГА «МИРАТОРГ ФИДЛОТ-1» И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ ОХРАНЕ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Просьянников Е.В., д.с.-х. наук, профессор, p_e_v_32@mail.ru

Главчева Е.З., студентка

Prosyannikov E.V., Glavcheva E.Z.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Оценено потенциальное плодородие фоновых почв агрохолдинга «Мираторг фидлот-1» методом расчёта почвенно-экологических индексов по методике Почвенного института им. В.В. Докучаева. Предложена

система мероприятий для охраны и рационального использования этих почв.

***Abstract.** The potential fertility of the background soils of the «Miratorg» agroholding was estimated by the method of calculation of soil-ecological indices by the method of the Soil Institute named after V.V. Dokuchaev. A system of measures is proposed for the protection and rational use of these soils.*

Ключевые слова. Агроэкологическая оценка, фоновые почвы, агрохолдинг «Мираторг».

***Key words.** Agroecological assessment, background soils, agroholding «Miratorg».*

Исследования проводили в Выгоничском районе Брянской области на пашне агрохолдинга «Мираторг фидлот-1». Район расположен в центральной части области на площади 1028 кв. км. Он издавна является зоной интенсивного сельскохозяйственного производства. Аграрии прикладывают здесь немало усилий по наращиванию продуктивности земельных угодий путем увеличения плодородия почв. Однако возрастающие вложения капитала и труда не всегда сопровождаются адекватным ростом урожайности сельскохозяйственных культур. Это вызвано многими причинами, но одними из основных являются недостаточное знание экологии и природы пахотных почв, закономерностей изменения почвообразовательных процессов в агроландшафтах, а также свойств почв, существенно ограничивающих продуктивность возделываемых растений и качество получаемой продукции. Изучение перечисленных вопросов является одной из наиболее актуальных задач в районе.

Почвы и почвенный покров агрохолдинга «Мираторг фидлот-1» сформировались в результате воздействия следующих групп элементарных почвенных процессов: биогенно-аккумулятивных, элювиальных, иллювиально-аккумулятивных, метаморфических, антропогенно-деструктивных, антропогенно-конструктивных, которые обусловлены особенностями природного и антропогенного факторов почвообразования.

На пашне преобладают следующие почвы: агродерново - глубокоподзолистые на покровном лёгком суглинке, агросветл-серые лесные и агросерые лесные на покровных лёгких суглинках.

Комплексная оценка потенциального плодородия пахотных почв методом расчёта почвенно-экологического индекса, разработанная по методике Почвенным институтом им. В.В. Докучаева [1] и рекомендованная Академией сельскохозяйственных наук показала, что уровень плодородия агродерново-глубокоподзолистой почвы на покровном лёгком суглинке – низкий, агросветло-серой и агросерой лесных легкосуглинистых почв на покровных лёгких суглинках – средний.

Определение цены почвы проводили на основе почвенно-экологических индексов по методу Почвенного института им. В.В. Докучаева. Её рассчитывали по величине потенциального плодородия конкретной почвы, которое комплексно охарактеризовано почвенно-экологическим индексом. Стоимость одной единицы ПЭИ условно принимали равной 200 руб.

Также учитывали, что цена почвы зависит от совокупности местных условий, прежде всего рельефа и местоположения участка [2]. Изучаемые почвы легкосуглинистые на покровном лёгком суглинке по степени пригодности для возделывания многолетних трав, кукурузы, картофеля, зерновых культур распределились в следующий убывающий ряд: агросерая лесная, агросветло-серая лесная, агродерново-глубокоподзолистая.

Цена фоновых почв ключевого мониторингового участка выше средней цены пахотных почв Брянской области (10460 руб./га) и колеблется от 11475 руб./га (агродерново-глубокоподзолистая почва) до 35600 руб./га (агросерая лесная почва).

Приёмы охраны и рационального использования изучаемых почв разрабатывали, конкретизируя к местным условиям опубликованные в научной литературе рекомендации (Региональные..., 1991).

Условия достижения и сохранения высокого плодородия агродерново-глубокоподзолистой легкосуглинистой почвы на покровном лёгком суглинке.

Структура посевных площадей. Полевые севообороты с зерновыми и зернобобовыми, многолетними травами (~20 %), однолетними травами (~10 %). Кормовые севообороты с многолетними травами длительного срока использования, силосными культурами и корнеплодами.

Система обработки почвы: лущение, отвальная, иногда безотвальная, вспашка, культивация. Целесообразна минимизация обработки и использование облегчённой техники с удельным давлением на почву менее 1 кг/см². Следует проводить влагозадерживающие зимне-весенние мероприятия.

Удобрения органические. В севооборотах с преобладанием зерновых культур для бездефицитного баланса гумуса ежегодно следует вносить до 10-12 т/га, а для положительного баланса – до 15-16 т/га органических удобрений. В севооборотах с увеличением в структуре посевов многолетних трав эти дозы можно уменьшить, а в севооборотах пропашными до 50 % – увеличить на 5-7 т/га.

Удобрения минеральные. Можно использовать разные виды минеральных удобрений ежегодно в суммарном количестве 250-450 кг/га действующего вещества NPK по известкованному фону. Под зерновые культуры минеральные удобрения следует вносить в три приёма. При основном внесении под зерновые культуры, примерное соотношение в удобрениях N : P : K = 1 : 0,6 : 0,6, а под картофель соответственно 1 : 0,7 : 1(1,2).

Известковать почву при рН_c ниже 4,7.

Особые условия достижения высокого плодородия агродерново-глубокоподзолистой почвы заключаются в своевременном и тщательном проведении технологических мероприятий. Одним из важнейших факторов является создание мощного (до 40 см) гомогенного агрогоризонта. Этого можно достичь за 10-15 лет при обязательном известковании, внесении органических и минеральных удобрений, сидерации и травосеянии в севообороте.

В годы с оптимальным сочетанием погодных условий, высокий уровень потенциального плодородия позволяет увеличить эффективное плодо-

родие агродерново-глубокоподзолистой легкосуглинистой почвы до 70 ц/га зерна озимых культур, 110 – сена многолетних трав, 400 ц/га – картофеля.

Условия достижения и сохранения высокого плодородия легкосуглинистых почв агросерого лесного типа на покровных лёгких суглинках.

Структура посевных площадей. В полевых севооборотах площадь под однолетними и многолетними травами доводят до 15-20 %, а в кормовых – под многолетними травами до 30 % и более. Лучше использовать занятый пар с однолетними травами. Целесообразно расширять посев гороха. Высокая урожайность гороха сочетается с хорошими его качествами как предшественника для озимой пшеницы, урожайность которой может достигать здесь 70 ц/га и более.

Система обработки почвы. Вспашка отвальная на глубину не менее 23-25 см. Целесообразна разноглубинная обработка почв – чередование периодических глубоких как отвальных, так и безотвальных обработок с поверхностными обработками. При отсутствии многолетних сорняков вспашку необходимо заменять дискованием на глубину 8-10 см. Для сохранения осенне-зимних запасов влаги в почве и, учитывая частые весенние засухи, не следует проводить отвальную перепашку зяби. Обязательным элементом системы должна быть минимализация числа обработок почвы. Это ограничение проезда по полям, особенно по влажной почве, тяжёлых машин, совмещение ряда технологических операций при одном проходе техники, использование широкозахватных орудий и т. п. Все они позволяют устранить излишнее уплотняющее и расплывающее действие тяжёлых машин и тем самым сохранить и повысить эффективное плодородие серых лесных почв.

Удобрения органические. Лучшими являются различные компосты и подстилочный навоз. Норму их внесения определяют из расчёта создания положительного или, как минимум, бездефицитного баланса органического вещества почвы, что зависит от структуры посевных площадей в севообороте, наличия в нём многолетних трав. В севооборотах с 50 % зерновых, 20 % многолетних трав и 10 % пропашных необходимо вносить ежегодно 8-10 т/га навоза. В зерновых севооборотах с насыщенностью многолетними травами до 40 % и однолетними травами до 20 % необходимо вносить ежегодно 4-6 т/га навоза. При 50 %-ной доле в севообороте пропашных, ежегодную дозу требуется увеличивать до 15 т/га. В кормовых севооборотах с многолетними травами необходимо вносить ежегодно до 10 т/га органических удобрений. При недостатке компостов и навоза целесообразно применение в занятом пару сидераты.

Удобрения минеральные. Нормы внесения минеральных удобрений от средних, около 200 кг/га – до высоких, около 450 кг/га НРК в зависимости от содержания P_2O_5 и K_2O в почве. Под зерновые минеральные удобрения эффективно вносить в три приёма: основное припосевное и подкормка. Под картофель – в два приёма: основное и при посадке. Под многолетние травы – только подкормка. Примерные соотношения НРК основного удобрения под зерновые 1,0 : 0,6 : 0,6, а под картофель 1,0 : 0,7 : 1,0(1,2). Припосевное удобрение под

зерновые – только фосфор, под картофель НРК. Подкормка под зерновые – только азот, под многолетние травы – фосфор и калий, со второго года – НРК.

Известкование почв. Оптимальные условия для большинства сельскохозяйственных культур создаются при слабокислой и близкой к нейтральной реакции почвы (рНКС1 5,7-5,8). Известкование необходимо проводить при снижении рНКС1 на 0,5 единиц, при гидролитической кислотности более 1,8-2,0 мг-экв/100 г почвы и степени насыщенности основаниями менее 90 %.

Особые условия достижения высокого эффективного плодородия агролесных лесных легкосуглинистых почв заключаются, прежде всего, в создании мощного до 40 см гомогенного агрогоризонта и в своевременном и тщательном проведении технологических мероприятий. Этим достигают расширенного воспроизводства плодородия почв, сопровождающегося стабильно высокой урожайностью сельскохозяйственных культур: зерновых около 45, картофеля – 300 ц/га, сахарной свёклы – 400 ц/га. Примерные сроки достижения высокого плодородия 10-20 лет.

Заключение

Для сохранения и достижения высокого плодородия почв пахотных земель агрохолдинга «Мираторг фидлот-1» необходимо использовать выше-названные технологические приёмы системно, своевременно и тщательно.

Библиографический список

1. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л.Л. Шишов, Д.Н. Дурманов, И.И. Карманов, В.В. Ефремов. М.: Агропромиздат, 1991. 303 с.
2. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М.: «Агроконсалт», 2001. 270 с.
3. Региональные эталоны почвенного плодородия. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 1991. 274 с.
4. Опыт организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов и др.; под ред. Н.М. Белоуса. Брянск, 2014.
5. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. №2-1. С. 32-36.
6. Картофель: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков и др.; под общ. ред. В.Е. Торикова и Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.
7. Турьянский А.В., Олива Л.В. Механизмы восстановления потенциала сельскохозяйственных земель в Белгородской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 2. С. 46-47.
8. Самарина В.П., Белоусов А.В., Турьянский А.В. Оценка эффективности управления сельскохозяйственными землями в Белгородской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 1-2. С. 323-329.
9. Глебова И.В., Пигорев И.Я. Закономерности сорбционного распределения ионов кадмия в почвах Центрального Черноземья // Вестник Курской

государственной сельскохозяйственной академии. 2010. Т. 6, № 6. С. 42–48.

11. Гринев А.М., Пигорев И.Я. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства: учебное пособие. Курск, 2009.

УДК 631.8:631.452(470.333)

**АГРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ
ДУБРОВСКОГО ГОССОРТОУЧАСТКА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**
*Agrochemical Monitoring Of Soil Fertility State Variety Plot Dubrovsky
Bryansk Region*

Мамеев В.В., к.с.-х. наук, доцент vmameev@yandex.ru
Нестеренко О.А., преподаватель, **Перминов Е.В.**, студент
Mamaev V.V., Nesterenko O.A., Perminov Y.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. На основах почвенных карт и почвенно-агрохимических очерков и картограмм содержания элементов питания проведен агрохимический мониторинг почв Дубровского государственного сортоиспытательного участка Брянской области.

Abstract. *On the bases of soil maps and soil-agrochemical essays and cartograms of the content of nutrition elements held agrochemical monitoring of soils Dubrovsky state variety testing plot of the Bryansk region.*

Ключевые слова. Архивные материалы, агрохимический мониторинг, госсортоучасток, дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая почва, культура земледелия, деградация.

Key words. *Archival materials, agro-chemical monitoring, the state variety plot, sod-srednevozrastnoe legaspina-pack soil, farming, degradation.*

Ценность земли как основного средства аграрного производства определяется плодородием – комплексом интегральных показателей свойств почв, среди которых важными являются агрохимические и агрофизические свойства, удовлетворяющие потребности растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле. Это обеспечивает устойчивую продуктивность сельскохозяйственных культур [1].

При постоянном использовании почвы человек существенно изменяет естественный природный процесс почвообразования. Отмечают следующие антропогенные факторы, влияющие на почвообразование: поддерживающие, повышающие и снижающие плодородие [2]. Интенсивность и время воздействия факторов определяют изменение характерных агрохимических свойств. Так, при отрицательном проявлении антропогенных факторов происходит де-

градация почв от незначительных изменений отдельных показателей до состояния нулевого уровня, уничтожения почвенного плодородия и потери её устойчивости [3].

Агрохимический мониторинг является базовым информационным ресурсом качественного управления почвенного плодородия [4]. Реальным ориентиром для установления интенсивности антропогенного воздействия на сдвиг плодородия почв являются госсортоучастки (ГСУ). Госсортоучастки размещаются на типичных почвах, преобладающих по своей площади в регионах. Регулярное применение удобрений, строгое соблюдение зональной агротехники и культуры земледелия позволяет получать на ГСУ урожаи культур в сравнении с производственными посевами приближенные к действительно возможным в конкретных почвенно-климатических условиях.

Брянская область расположена в юго-западной части центра России и является уникальным природно-физико-географическим регионом расположенным на границе двух подзон лесных зон. Господствующими в почвенном покрове области являются дерново-подзолистые почвы различного гранулометрического состава, на их долю приходится 60,3% территории, на серые лесные – 21,1%.

Объектом проведения агрохимического мониторинга послужил Дубровский государственный сортоиспытательный участок Брянской области. Дубровский ГСУ расположен в северной части области первого агроклиматического района, который относится к подзоне дерново-подзолистых почв южной тайги, включающей Белорусскую провинцию дерново-подзолистых слабогумусированных почв и низинных болот. Общая площадь участка на 2016 г. составляла 90 га пашни.

Источниками информации для агрохимического мониторинга послужили восстановленные фондовые картографические данные в масштабе 1:10000 и материалы комплексного почвенного обследования в 1966 году экспедиции Брянского землеустроительного института «Росгипрозема», а также первичные почвенные очерки с указанием месторасположения почвенных разрезов и сравнение их с результатами агрохимического обследования 2010 года, проводимые ФГБУ Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский».

Для визуализации устаревших бумажных материалов с корректировкой границ современного землепользования ГСУ, сопоставления местонахождения почвенных разрезов в первоначальных материалах с географической привязкой к существующим границам ГСУ использовали спутниковую фотосъёмку, единую кадастровую карту и программные обеспечения SAS-Planet и Google Earth.

Цель работы – проведение агрохимического мониторинга плодородия почв Дубровского госсортоучастка Брянской области. Задачи исследований: провести оценку изменения агрохимического состояния плодородия почв при антропогенном воздействии и определить существующую степень деградации антропогенного воздействия на содержание гумуса, подвижных форм

фосфора и калия.

Согласно материалам почвенного обследования (полевым журналам описания почв) и почвенных карт территория ГСУ представлена дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почвой на покровном суглинке подстилаемая лессовидными ниже метра, а в соответствии [5] они называются – дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом преимущественно глубокие. Морфологическое строение профиля почвы с агрохимическими свойствами отражается чередованием генетических горизонтов, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика генетических горизонтов дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почвы Дубровского ГСУ

Генетический горизонт	Гумус, %	pH _{ккл}	Нг	S	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
			мг-экв. на 100 г			мг/кг почвы	
A1 _a	2,18	4,7	2,5	5	66,66	100	140
A1A2	-	5,5	0,7	3,3	82,50	-	-
B1	-	4,9	1,9	9,6	83,48	-	-
B2	-	4,2	2,3	6,8	74,72	-	-
C ↓	-	4,2	1,9	7	78,65	-	-

A1_a – пахотный горизонт мощностью 19-21 см иногда 22-25 см, состоит из гумусового горизонта с частично припаханным к нему подзолистым горизонтом, серой окраски, легкосуглинистый, комковато-пылеватой структуры;

A1A2 – подзолистый горизонт, резко переходящий по линии вспашки отчетливо выражен в нижней части гумусового горизонта, обособлен в белёсую окраску за счет накопления нерастворимого продукта разложения мелкозёма почвы – свободной кремнекислоты.

B1 – белёсый с палевым оттенком, легкосуглинистый, плитчато-пластинчатой структурой;

B2 – иллювиальный коричнево-бурый с сероватым налетом, орехово-призматической структуры, легкосуглинистого состава с затеками свободного кремнезема в виде пятен, гнезд, карманов, заметны пленки полуторных окислов, встречаются мелкие орштейновые зерна, постепенный переход нижележащий горизонт;

C – желто-бурая морена суглинистого гранулометрического состава.

Пахотный слой изучаемой почвы имел среднее содержание гумуса, среднекислую реакцию среды, содержание подвижных форм P₂O₅ и K₂O (по Кирсанову) – среднее и повышенное соответственно. Почвенно-поглощающий комплекс пахотного горизонта не насыщен основаниями, степень насыщенности основаниями составляет 66,6 %. Низкая гидролитическая кислотность подзолистого горизонта (0,7 мг-экв./100 г.) связана с гранулометрическим составом. Сумма поглощенных оснований имеет наименьшую величину, далее, вниз по профилю увеличивается и достигает наибольших значений в иллювиальном горизонте. Переходной горизонт A₁ характеризу-

ется увеличением гидrolитической кислотности и суммы поглощенных оснований. Наиболее кислую реакцию имеет иллювиальный подзолистый горизонт и далее, вниз по профилю, до горизонта С.

Сопоставление имеющихся данных с результатами агрохимического обследования почв Дубровского ГСУ в 2010 году ФГБУ Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский», дает возможность судить о трансформации пахотного слоя почв в результате антропогенного воздействия внедряемой культуры земледелия (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты сравнительного агрохимического мониторинга трансформации пахотного слоя дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почвы на Дубровском ГСУ

Годы	рН _{KCL}	Содержание		
		гумуса, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
1966	4,7	2,18	100	140
2010	5,9	2,26	238	180

Интегральным показателем плодородия почв является содержание органического вещества. Анализируя динамику гумуса за период с 1966 год по 2010 год, можно отметить незначительное его увеличение.

Систематическое применение минеральных удобрений в исследуемый период позволило за исследуемый период значительно повысить содержание подвижного фосфора в почве до 238 мг/кг почвы, что соответствует его высокому содержанию. Содержание обменного калия увеличилось на 48 мг/кг и составило 180 мг/кг почвы.

Деградация почв представляет собой совокупность процессов, приводящих к изменениям функций почвы, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижению природно-хозяйственной значимости земель. В отличие от госсортоучастка на пахотных почвах хозяйства СПК им. Калинина по результатам двух туров агрохимического обследования прослеживается снижение всех агрохимических показателей и проявление первой степени деградации (табл. 3).

В целом к 2003 году наблюдается ухудшение калийного и фосфорного состояния, связанного с недостаточным внесением минеральных и органических удобрений. Так, содержание подвижного фосфора за семь лет снизилось на 23,6 мг/кг, наибольшей убылью характеризуется обменный калий - 60 мг/кг. Согласно [6] в Дубровском районе наблюдается отрицательный баланс по гумусу и элементам питания: гумус – 381 кг/га, азот – 7 кг/га, фосфору – 8 кг/га, калий – 28 кг/га.

Таблица 3 – Изменение агрохимических показателей пахотных почв СПК им. Калинина Дубровского района, степень и период деградации почв

Годы	pH _{KCl}	Содержание		
		гумуса, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
1996	5,55	2,02	196,2	184,5
2003	5,49	2,00	172,6	124,4
Степень деградации		0	0	1
Период деградации		0 ³⁵	0 ⁴⁷	1 ¹⁷

В качестве критериев деградации почв, как правило, применяются не абсолютные значения показателей, а их изменение (кратность) по отношению к исходному или принимаемому за контроль состоянию почвы. Химическую деградацию почвы оценивают по изменению содержания гумуса, подвижных форм основных питательных элементов. В качестве характеристики скорости деградации почв [7] используют величину периода деградации, т.е. гипотетическое время (в годах), за которое анализируемая почва пройдет по рассматриваемому показателю путь от нулевой (0) до четвертой (4) степени деградации. Поэтому период деградации есть величина, обратная скорости деградации.

Пахотные почвы СПК им. Калинина за период 1996-2003 гг. согласно расчётам являются недеградируемыми по гумусу и фосфору. При сохранении имеющейся культуры земледелия на дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почвы в условиях Дубровского ГСУ самая высокая скорость характерна для процесса снижения обменного калия. По данному показателю почва достигнет 4-й степени деградации через 17 лет, по гумусу и фосфору соответственно через 35 и 47 лет.

Таким образом, соблюдаемая культура земледелия на Дубровском ГСУ дает возможность не только поддерживать, но и увеличивать уровень плодородия дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почвы, в отличие от пахотных производственных полей.

Библиографический список

1. Агроэкология. Методология, технология, экономика / под. ред. В.А. Черникова А.И. Чекереса. М.: КолосС, 2004. 400 с.
2. Агроэкологическая оценка земель и оптимизация землепользования / А.Л. Черногоров, П.А. Чекмарев, И.И. Васенев, Г.Д. Гогмачадзе. М.: Изд-во МГУ, 2012. 268 с.
3. Мамеев В.В., Мамеева В.Е. Качественная оценка пахотных почв УОХ «Кокино» Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 5. С. 15-18.
4. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / под ред. Л.М. Державина, Д.С. Булгакова. М.: Росинформагротех, 2003. 240 с.
5. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Вер-

сия 1.0. / коллективная монография. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2014. 768 с.

6. Чекмарев П.А., Прудников П.В. Агрохимическое и агроэкологическое состояние почв, эффективность применения средств химизации и новых комплексных удобрений в Брянской области // Достижение науки и техники АПК. 2016. № 7. С. 24-33.

7. Титова В.И., Дабахов М.В., Дабахова Е.В. Агроэкосистемы: проблемы функционирования и сохранения устойчивости: учебное пособие. Нижний Новгород, 2002. 205 с.

8. Опыт организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов и др.; под ред. Н.М. Белоуса. Брянск, 2014.

9. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.

10. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

11. Ореховская А.А., Ореховская Т.А. Влияние удобрений на кислотность чернозема типичного // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы международной научно-производственной конференции (24-26 мая 2015 г.). Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. Том 1. С. 35-36.

12. Ореховская А.А., Ступаков А.Г. Нитрификационная способность чернозема типичного в зависимости от агротехнологических приемов // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 15-17 ноября). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. Ч.II. С. 38-41.

13. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: сб. материалов всероссийской научно-практической конференции: в 2-х частях, 2005. С. 3-7.

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
НА УРОЖАЙ СЕНА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ЕГО КАЧЕСТВО**

Effect of Mineral Fertilizers and Soil Treatment on Perennial Grasses Hay Yield and its Quality

Жолудева Н.К., аспирант,
Харкевич Л.П., д.с.-х. наук, ludmila.kharkevich@yandex.ru
Zholudeva N.K., Kharkevich L.P.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В длительном стационарном опыте изучено влияние удобрений и обработки почвы на урожай и качество сена многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения.

Abstract. *This article is devoted the study of effect of mineral fertilizers and soil treatment on perennial grasses hay yield and its quality in conditions of radioactive pollution.*

Ключевые слова. Минеральные удобрения, естественный травостой, обычная вспашка, сырой протеин, сырой жир, ¹³⁷Cs.

Key words. *Mineral fertilizers, natural grass stand, ordinary plowing, crude protein, crude fat, ¹³⁷Cs.*

Основной причиной низких показателей в животноводстве является слабая кормовая база. Качество объемистых кормов остается на низком уровне и практически не меняется. Низкое содержание протеина и обменной энергии является главным недостатком объемистых кормов [1-2]. Естественные кормовые угодья являются одним из важнейших резервов укрепления базы животноводческой отрасли АПК. Значительные площади могут быть улучшены путем применения комплекса мероприятий. Использование приемов поверхностного и коренного улучшения, внесение органических и минеральных удобрений – это основной путь повышения эффективности природных кормовых угодий, что, в свою очередь, позволит ликвидировать дефицит кормового белка и получать корма высокого качества [3-4].

В результате аварии на Чернобыльской АЭС значительная часть юго-запада России была загрязнена долгоживущими радионуклидами. В настоящее время продукция, получаемая с естественных кормовых угодий, загрязненных радионуклидами, в рационе крупного рогатого скота занимает значительное место, поэтому проведение реабилитационных мероприятий является особой необходимостью [5].

Исследования проводились в стационарном опыте, заложенном в 1994 году в пойме реки Ипуть Новозыбковского района Брянской области на пойменной дерново-оглеенной песчаной почве.

Почва опытного участка аллювиальная луговая, песчаная, мощность гумусового горизонта 17-18 см, с глубины 40 см глеевый горизонт. Агрохи-

мическая характеристика почвы опытного участка следующая: pH_{KCl} – 5,2-5,6, гидролитическая кислотность – 2,6-2,8 мг-экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 11,3-13,1 мг-экв. на 100 г почвы, содержание подвижного фосфора – 620-840 мг/кг, обменного калия – 133-180 мг/кг (по Кирсанову), гумуса – 3,08-3,33% (по Тюрину). Плотность загрязнения опытного участка ^{137}Cs – 559-867 кБк/м². В опыте использовали аммиачную селитру, простой гранулированный суперфосфат, хлористый калий. Азотные и калийные удобрения вносили в два приема: первый укос, вторая половина – под второй укос, фосфорные – в один прием под первый укос. Повторность опыта трехкратная, площадь делянки 63 м². Расположение вариантов рендомизированное. Первый укос проводили в середине июня.

Полевые и лабораторно-аналитические исследования проводились по общепринятым методикам [6-7]. Статистическая обработка данных проведена дисперсионным методом. Схема опыта представлена в таблице 1.

Самый низкий урожай сена за годы исследований получен на контрольном варианте на обоих исследуемых фонах. Применение такого приема коренного улучшения, как обычная вспашка повышало урожайность сена многолетних трав на 0,74 т/га.

Внесение фосфорно-калийного удобрения $P_{60}K_{45}$ повышало урожайность сена по сравнению с контролем на обоих изучаемых фонах. Дополнительный эффект от обработки почвы на этом варианте составил 0,44 т/га сена (табл. 1).

Таблица 1 – Урожай сена многолетних трав пойменного луга 1-го укоса, т/га (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант	Естественный		Обычная вспашка		
	урожай	± к контр.	урожай	± к контр.	от обработки
Контроль	0,86	-	1,60	-	0,74
$P_{60}K_{45}$	2,63	1,77	3,07	1,47	0,44
$N_{45}P_{60}K_{45}$	3,59	2,73	5,26	3,66	1,67
$N_{45}P_{60}K_{60}$	3,71	2,85	5,45	3,85	1,74
$N_{45}P_{60}K_{75}$	4,24	3,38	5,86	4,26	1,62
$P_{60}K_{60}$	3,03	2,17	5,17	3,57	2,14
$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,70	3,84	6,22	4,62	1,52
$N_{60}P_{60}K_{75}$	5,05	4,19	6,85	5,25	1,80
$N_{60}P_{60}K_{90}$	5,39	4,53	7,10	5,50	1,71
HCP_{05}	0,60				
$HCP_{05(обработка)}$	0,20				
$HCP_{05(удобрения)}$	0,43				

Более высокое действие на продуктивность многолетних трав оказало азотное удобрение в составе NPK. Дополнение $P_{60}K_{45}$ азотом в дозе 45 кг/га д.в. позволило повысить урожайность сена первого укоса на естественном травостое по сравнению с фосфорно-калийным удобрением $P_{60}K_{45}$ (вар. 2) на 0,96 т/га. Относительно контроля прибавка от внесения полного минерального удобрения в дозе $N_{45}P_{60}K_{45}$ составила 2,73 т/га. На фоне обычной вспашки прибавка от внесения азота в дополнение к $P_{60}K_{45}$ была выше в 2,3 раза по

сравнению с таким же вариантом на естественном фоне и составила 2,19 т/га.

Азотное удобрение в дозе N_{60} на фоне $P_{60}K_{60}$ (вар. 7) более заметно повышало урожайность сена многолетних трав. Прибавка от азота по отношению к варианту $6 P_{60}K_{60}$ на естественном фоне составила 1,67 т/га, Прибавка к контролю от внесения $N_{60}P_{60}K_{60}$ в первом укосе составила 3,84 т/га. На фоне обычной вспашки прибавки составили 1,05 и 4,62 т/га соответственно.

Самая высокая урожайность сена получена в варианте $N_{60}P_{60}K_{90}$ на обоих изучаемых фонах.

Последовательно возрастающие дозы калия в составе NPK также способствовали повышению урожайности сена многолетних трав. Статистически значимые прибавки в годы исследований отмечены в варианте $9 N_{60}P_{60}K_{90}$. Прибавки в среднем за три года на естественном травостое составили по отношению к варианту $N_{45}P_{60}K_{45}$ 0,12 – 0,65 т/га (вар. 4 и 5 соответственно) и по отношению к варианту $N_{60}P_{60}K_{60}$ 0,35 т/га (вар. 8) и 0,69 т/га (вар. 9). На фоне обычной вспашки эти величины составили 0,19-0,60 и 0,63-0,88 т/га соответственно.

Следует отметить, что на фоне коренного улучшения действие минеральных удобрений на урожайность было более эффективным. На этом фоне получены более высокие прибавки по отношению к контрольному варианту, чем на естественном фоне.

Содержание сырого протеина в сене 1-го укоса в среднем за 3 года исследований в контроле на естественном травостое составило 9,37%, по фону обычной вспашки – 10,12%. Применение минеральных удобрений способствовало увеличению его содержания на обоих изучаемых фонах (табл. 2).

На фоне обычной вспашки содержание протеина в целом было выше, чем в сене естественного травостоя. Рост содержания протеина в сене многолетних трав от обработки почвы составил 0,39-1,75% в зависимости от варианта.

Самое высокое содержание сырого протеина в сене многолетних трав первого укоса в среднем за три года отмечено независимо от вида травостоя при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$ и составило на естественном травостое 14,80%, по фону обычной вспашки – 15,19%.

В первом укосе многолетних трав минеральные удобрения увеличивали содержание сырого жира в корме. При этом с увеличением дозы внесения минеральных удобрений возрастало и содержание сырого жира в сене (табл. 2). Наиболее высокое содержание этого показателя было отмечено при внесении $N_{60}P_{60}K_{90}$ (3,91% в сене естественного травостоя, 3,94% по фону обычной вспашки).

Содержание ^{137}Cs в сене в среднем за 3 года исследований на контрольном, неудобренном варианте естественного травостоя составило 3508 Бк/кг (табл. 2). Проведение обработки почвы и замена естественного травостоя на сеяный понизили содержание ^{137}Cs в сене до 2312 Бк/кг (в 1,5 раза по сравнению с естественным травостоем), однако его уровень значительно превышал норматив (400 Бк/кг).

Таблица 2 – Качественные показатели сена первого укоса многолетних трав в зависимости от системы удобрения и способа обработки почвы (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	¹³⁷ Cs, Бк/кг	
			содержание	кратн. сниж
Естественный травостой				
Контроль	9,37	3,21	3508	-
P ₆₀ K ₄₅	10,12	3,39	487	7,2
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	10,90	3,71	1305	2,7
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	11,76	3,76	744	4,7
N ₄₅ P ₆₀ K ₇₅	12,62	3,84	389	9,0
P ₆₀ K ₆₀	10,94	3,55	358	9,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	13,20	3,79	480	7,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₇₅	13,85	3,86	348	10,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	14,80	3,91	269	13,0
Вспашка дернины обычным плугом				
Контроль	10,12	3,35	2312	-
P ₆₀ K ₄₅	11,22	3,53	483	4,8
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	12,18	3,72	918	2,5
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	13,49	3,77	484	4,8
N ₄₅ P ₆₀ K ₇₅	13,92	3,86	309	7,5
P ₆₀ K ₆₀	11,45	3,56	276	8,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,24	3,82	383	6,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₇₅	14,99	3,90	334	6,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	15,19	3,94	251	9,2
НСР ₀₅	0,42	0,07	120	
НСР ₀₅ (обработка почвы)	0,14	0,02	40	
НСР ₀₅ (удобрения)	0,30	0,05	84	

Внесение фосфорно-калийных удобрений в дозе P₆₀K₄₅ значительно снизило удельную активность сена многолетних трав по сравнению с контролем (в 7,2 раза на естественном фоне и в 4,8 раза по фону коренной обработки почвы), однако сено по содержанию ¹³⁷Cs не соответствовало нормативу. Азот в дозе 45 кг/га д.в., внесенный совместно с P₆₀K₄₅, повышал содержание ¹³⁷Cs в сене. На обоих фонах продукция не соответствовала нормативам.

Увеличение дозы калия до 60 кг/га заметно снижало накопление ¹³⁷Cs в продукции, однако сено по содержанию ¹³⁷Cs не соответствовало нормативу (400 Бк/кг). В варианте N₄₅P₆₀K₇₅ на обоих фонах сено было пригодно к скармливанию.

Увеличение дозы фосфорно-калийных удобрений до P₆₀K₆₀ снижало удельную активность корма до уровня допустимых значений (358 Бк/кг на естественном фоне, 276 Бк/кг на фоне обычной вспашки). Внесение N₆₀ в дополнение к P₆₀K₆₀ увеличивало накопление радионуклида в сене на обоих изучаемых фонах. Удельная активность сена естественного травостоя превышала допустимые значения. Повышение дозы калия до 75 и 90 кг/га д.в. приводило к уменьшению удельной активности корма. Сено, как естественного травостоя, так и полученное по фону обычной вспашки, соответствовало нормативу.

Таким образом, значительное влияние на урожай и качественные показатели сена многолетних трав первого укоса оказывали минеральные удобрения. Наибольшая урожайность сена за три года исследований отмечена в варианте $N_{60}P_{60}K_{90}$ на обоих изучаемых фонах. Увеличивалось содержание сырого протеина и жира в корме. Азотные удобрения способствовали увеличению удельной активности сена. Применение минеральных удобрений с соотношением $N:K = 1: 1,25$ и $N:K = 1: 1,5$ гарантирует получение нормативно чистого сена.

Библиографический список

1. Михайлова А.Г. Многолетние травы: химический состав и питательная ценность в зависимости от видового состава травостоя и срока скашивания // Кормопроизводство. 2010. № 6. С. 37-41.
2. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Проблемы и перспективы развития кормопроизводства // Кормопроизводство. 2011. № 2. С. 4-7.
3. Белоус И.Н., Харкевич Л.П., Шаповалов В.Ф. Влияние удобрений и обработки почвы на урожай сена многолетних трав и миграцию ^{137}Cs в почве // Земледелие. 2012. № 8. С. 8-10.
4. Воздействие агротехнических и агрохимических мероприятий на урожайность многолетних трав и плодородие почвы / Харкевич Л.П., Белоус Н.М., Смольский Е.В., Чесалин С.Ф. // Плодородие. 2013. № 4. С. 25-27.
5. Панов А.Ф., Фесенко С.В., Алексахин Р.М. Оптимизация защитных мероприятий в сельских населенных пунктах в зоне аварии на Чернобыльской АЭС // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2005. № 3. С. 3-7.
6. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями. М.: ВИУА, 1985. 175 с.
7. Методические указания по определению естественных радионуклидов в почвах и растениях. М.: ЦИНАО, 1985. 22 с.
8. Белоус Н.М., Харкевич Л.П., Шаповалов В.Ф., Кротова Е.А. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
9. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, Д.Г. Чурилов, И.А. Степанова, М.В. Куцкир // Нанотехника. 2014. № 1 (37). С. 72-81.
10. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, С.Г. Азизбекян, В.И. Домаш // Нанотехника. №4 (36). 2013. С. 69-70.
11. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: сб. материалов XX Международной научно-производственной конференции, 2016. С. 3-4.

**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА ГУМИСТИМ
НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ В
УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

*Effect of Fertilizers and Biological Preparation Gumistim on Yield and Quality of
Barley Grain Under Conditions of Radioactive Contamination*

Кизиуля М.М., аспирант, marina.zubowa2013@yandex.ru
Kizyulya M.M.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены данные исследований по изучению влияния разных доз и сочетаний минеральных удобрений, как при отдельном применении, так и в комплексе с биопрепаратом Гумистим на урожайность и качество зерна ячменя на радиоактивно загрязненной дерново-подзолистой супесчаной почве.

Abstract. Presents data of researches on studying of influence of different doses and combinations of mineral fertilizers, as the individual application and in combination with biological product of Gumistim on yield and quality of barley grain in the contaminated sod-podzolic sandy loam soil.

Ключевые слова. Ячмень, урожайность, биопрепарат, сырой белок, сырой жир, сырая клетчатка, крахмал, ¹³⁷Cs.

Key words. Barley, yield, biological product, crude protein, crude fat, crude fiber, starch, ¹³⁷Cs.

В настоящее время существенная роль в решении проблемы продовольственной безопасности России отводится зерновым культурам [1, 2]. В России яровой ячмень по размерам посевных площадей занимает четвертое место, следуя в ряду после пшеницы, ржи и кукурузы [3]. Процесс интенсификации земледелия в настоящее время предусматривает внедрение энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур, которые базируются на научно-обоснованном применении традиционных средств химизации и биологических препаратов [4-5].

Юго-западные районы Центрального региона Российской Федерации по своим агроклиматическим условиям в наибольшей мере подходят для возделывания ярового ячменя, как наиболее скороспелой и пластичной культуры, способной формировать высокую урожайность [6]. Кроме того, в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов для получения экологически безопасной продукции важнейшим фактором снижения накопления радиоцезия в урожае является внесение повышенных доз калийных удобрений [7-8].

Целью исследований являлось изучение эффективности действия минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим на урожайность и качество

зерна ячменя в условиях радиоактивного загрязнения агроценозов.

Полевые опыты проводили в 2014-2016 гг. на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии. Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная с содержанием органического вещества 2,02-2,63% (по Тюрину), подвижных форм фосфора 348-512 мг/кг, обменного калия 76-155 мг/кг, pH_{KCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы цезием-137 - 216-248 кБк/м. Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Площадь посевной делянки 120 м². Учетная площадь делянки первого порядка 50 м², второго - 50 м². Объект исследования - ячмень сорта Эльф. Технология возделывания общепринятая для зоны. Минеральные удобрения: Наа (34,4% N), Рсд (48%P₂O₅), Кх (56% K₂O) вносили вразброс под предпосевную подготовку почвы. Некорневую подкормку ячменя препаратом «Гумистим» осуществляли опрыскиванием растений в фазу начала колошения из расчета 6 л/га препарата, совмещая с обработкой против болезней и вредителей. Урожай убирали поделяночно сплошным методом комбайном «Сампо-500». Урожайность зерна приведена к стандартной влажности. Лабораторно-аналитические исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками в центре коллективного пользования на научном оборудовании Брянского ГАУ. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли по стандартной методике [9, 10, 11]. Схема опыта представлена в табл. 1.

Метеорологические условия в годы исследования различались по температуре воздуха и по количеству выпавших осадков. Наиболее благоприятным по увлажнению и температурному режиму были 2014 и 2016 годы, 2015 г. характеризовался как засушливый во вторую половину вегетации.

Установлено, что в условиях проводимого эксперимента наименьшая урожайность зерна ячменя по изучаемым вариантам опыта получена в неблагоприятном по погодным условиям 2015 году (табл. 1). Применение азотно-фосфорного удобрения N₉₀P₆₀ и N₁₂₀P₉₀ в среднем за годы опытов повышало урожайность зерна ячменя по сравнению с абсолютным контролем на 0,28-1,08 т/га. Последовательно возрастающие дозы калия от K₆₀ до K₁₂₀ на фоне N₉₀P₆₀ повышали урожайность зерна ячменя по сравнению с контролем на 0,56-1,10 т/га, на фоне N₁₂₀P₉₀ последовательно возрастающие дозы калия K₁₂₀-K₁₈₀ повышали урожайность зерна ячменя по сравнению с абсолютным контролем на 1,35-2,01 т/га.

Применение на фоне II препарата Гумистим в среднем за 3 года повышало урожайность зерна ячменя в сравнении с контролем на 1,41 т/га. Применение последовательно возрастающих доз калия K₁₂₀-K₁₈₀ в составе N₁₂₀P₉₀+Гумистим в среднем за 3 года повышало урожайность зерна озимой ржи в сравнении с абсолютным контролем на 1,35-2,01 т/га. Самая высокая урожайность зерна ячменя – 4,8 т/га получена в варианте N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ + Гумистим.

Таблица 1 – Влияние удобрений и биопрепарата Гумистим на урожайность ячменя, т/га

Вариант		Урожайность, т/га				Прибавка к контролю, т/га
		2014	2015	2016	Средняя	
1	Контроль (без удобрений)	2,45	1,32	2,63	2,13	-
2	N ₉₀ P ₆₀ -фон I	2,68	1,66	2,89	2,41	0,28
3	Фон I – K ₆₀	2,95	1,79	3,34	2,69	0,56
4	Фон I – K ₉₀	3,34	1,96	3,67	2,99	0,86
5	Фон I – K ₁₂₀	3,52	2,21	3,95	3,23	1,10
6	N ₁₂₀ P ₉₀ -фон II	3,58	2,48	3,57	3,21	1,08
7	Фон II – K ₁₂₀	3,83	2,73	3,89	3,48	1,35
8	Фон II – K ₁₅₀	4,12	3,13	4,26	3,84	1,71
9	Фон II – K ₁₈₀	4,36	3,37	4,68	4,14	2,01
10	Фон II + Гумистим	3,92	2,83	3,88	3,54	1,14
11	Фон II – K ₁₂₀ + Гумистим	4,56	3,34	4,46	4,12	1,99
12	Фон II – K ₁₅₀ + Гумистим	4,79	3,62	4,81	4,41	2,28
13	Фон II – K ₁₈₀ + Гумистим	5,16	3,99	5,26	4,80	2,67
НСР ₀₅		0,13	0,15	0,21		

Под влиянием минеральных удобрений повышалось содержание сырого белка в зерне ячменя (табл. 2). Применение N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ обеспечило содержание сырого белка в зерне на уровне 12,4%, а увеличение дозы НРК до N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ повышало его содержание до 13,2%. Под действием препарата Гумистим повышалась белковость зерна ячменя в зависимости от дозы минерального удобрения в среднем от 12,9 до 13,6, при максимуме в варианте 13.

Под влиянием минеральных удобрений в среднем за три года отмечено снижение содержания сырого жира в зерне ячменя по сравнению с абсолютным контролем. Содержание сырой клетчатки в зерне ячменя как при отдельном внесении, так в комплексе с биопрепаратом Гумистим снижалось в сравнении с абсолютным контролем. То же самое можно отметить и в отношении содержания крахмала в зерне.

Нашими исследованиями установлено, что применение азотно-фосфорного удобрения N₉₀P₆₀ (вар. 2) и N₁₂₀P₉₀ (вар. 6) способствовало переходу радиоцезия из почвы в урожай зерна ячменя, и удельная активность ¹³⁷Cs в зерне была наиболее высокой, составляя в среднем 17 Бк/кг, при уровне удельной активности на контроле 15 Бк/кг. Последовательно возрастающие дозы калия в составе N₉₀P₆₀-фон I способствовали снижению удельной активности ¹³⁷Cs в зерне ячменя в среднем за три года по отношению к контролю в 1,07-1,5 раза, а на фоне II в 1,5-2,14 раза. Применение Гумистима на фоне II уменьшало удельную активность ¹³⁷Cs в зерне люпина в сравнении с контролем в 1,5 раза, последовательно возрастающие дозы калия от 120 до

180 кг д.в. в составе $N_{120}P_{90}$ уменьшали удельную активность ^{137}Cs в зерне в 1,67-3,0 раза. По удельной активности ^{137}Cs в зерно ячменя пригодно для использования в пищевые и кормовые цели без ограничений.

Таблица 2 – Влияние комплексного применения средств химизации на качество зерна ячменя (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант	Сырой белок	Сырой жир	Сырая клетчатка	Крахмал	^{137}Cs , Бк/кг	Кратность снижения, раз
	% на воздушно-сухое вещество					
1	10,8	2,1	8,7	59,4	15	-
2	11,6	1,6	8,6	59,1	17	-
3	12,1	1,8	8,6	59,0	14	1,07
4	12,3	1,7	8,0	58,5	12	1,25
5	12,4	1,7	8,5	54,5	10	1,50
6	12,5	1,8	8,1	58,5	17	-
7	12,8	2,0	8,0	59,2	10	1,5
8	12,8	1,9	8,0	59,0	9	1,67
9	13,2	1,8	8,0	58,8	7	2,14
10	12,9	2,1	7,9	58,7	10	1,50
11	13,2	2,0	7,9	58,4	9	1,67
12	13,3	1,9	7,9	58,3	7	2,14
13	13,6	2,0	7,8	58,2	5	3,0
НСР ₀₅ 0,4	0,09	0,30	1,72			

Таким образом, полевые опыты по использованию биопрепарата Гумистим показали, что обработка посевов ячменя в начале колошения увеличивает урожайность зерна ячменя. Наиболее высокая урожайность была получена при комплексном применении биопрепарата Гумистим и полного минерального удобрения $N_{120}P_{90}K_{180}$. Биопрепарат способствовал увеличению белковости зерна. Под влиянием изучаемых средств химизации отмечалось снижение содержания сырого жира, сырой клетчатки, крахмала. Применение биопрепарата Гумистим на фоне полного минерального удобрения обеспечило снижение удельной активности ^{137}Cs в зерне от 1,67 до 3,0 раза

Библиографический список

1. Влияние применения средств химизации на урожайность и качество зерна овса в условиях техногенного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, В.Б. Коренев, В.В. Талызин, Д.М. Ситнов, М.В. Матюхина // Проблемы агрохимии и экологии. 2010. № 1. С. 11-15.
2. Некоторые показатели качества зерна самоопыленных линий аллоплоидной озимой ржи / А.А. Козлов, А.В. Титаренко, Л.П. Титаренко Н.С. Вертий // Зерновое хозяйство России. 2012. № 3 (21). С. 52-55.
3. Влияние применения гумата калия на продуктивность пивоваренного ячменя / Л.А. Нечаев, А.Ф. Путинцев, В.И. Зотиков, В.И. Коротеев, А.И. Еро-

- хин, А.Н. Мордовин // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 6. С. 33-35.
4. Касимова Л.В., Кравец А.В. Комплексные составы гумусового препарата с микроэлементами для выращивания яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 5. С. 24-27.
5. Гуреев И.И., Жердев М.Н. Технологии выращивания ячменя с использованием микроэлементных удобрений и регуляторов роста // Земледелие. 2015. № 3. С.34-36.
6. Войтович Н.В., Ерошенко Н.А. Технология возделывания, урожайность и качество пивоваренного ячменя // Земледелие. 2010. № 6. С. 28-29.
7. Эффективность комплексного применения средств химизации при возделывании картофеля в условиях радиоактивного загрязнения / Д.П. Шлык, В.Ф. Шаповалов, В.Б. Корнев, В.В. Талызин // Плодородие. 2015. № 3 (84). С. 37-40.
8. Справцева Е.В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от средств химизации в условиях радиоактивного загрязнения // Земледелие. 2016. № 6. С. 31-35.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат. 1985. 135 с.
10. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: автореф. дис. ... на соискание ученой степени канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 20 с
11. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 5. С. 118-122.
12. Экологические функции удобрений и природных минеральных удобрений в условиях радиоактивного загрязнения почв / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, И.А. Кошелев, П.В. Прудников // Почвенное плодородие и радионуклиды. М.: НИИ: Природа, 2002. 357 с.
13. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.
14. Маркина З.Н., Курганов А.А., Воробьев Г.Т. Радиоактивное загрязнение продукции растениеводства Брянской области. Брянск, 1997.
15. Мальцев В.Ф. Особенности интенсивного возделывания ячменя // Зерновое хозяйство. 1991. № 3. С.
16. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.
17. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
18. Лысенко Н.Н., Прудникова Е.Г., Хилкова Н.Л. Окислительно-

восстановительные процессы в яровом ячмене при использовании фунгицида пропиконазол в условиях патогенеза // *Perspektywy rozwoju nauki we wspolczesnym swiecie* Materiały międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji. 2012. С. 37-41.

19. Положенцев В.П., Черкасов О.В., Ступин А.С. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. 2015. № 4 (28). С. 22-28.

20. Потапова Л.В., Лукьянова О.В., Капранов Е.В. Комплексное влияние биопрепаратов и основной обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова. Рязань, 2012. С. 160-162.

21. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // *Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: сб. материалов XX Международной научно-производственной конференции*. 2016. С. 3-4.

22. Комарицкая Е.И, Ишков И.В. Эффективность применения биопрепаратов на яровом ячмене в учхозе Курской ГСХА // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012. № 1. С.66-68.

УДК 631.8:633.367:539.16

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРЕПАРАТА ЭПИН-ЭКСТРА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПРИ РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ АГРОЦЕНОЗОВ

Efficiency of using mineral fertilizers and Epin-Extra preparation on yield crop productivity and quality of blue lupine in radioactive pollution of agricultural lands

Пашутко В.В., аспирант, Alyonak1985@mail.ru
Pashutko V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Представлены результаты исследований по влиянию минеральных удобрений и препарата Эпин-Экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного сорта Кристалл.

Abstract. *The results of studies on the effect of mineral fertilizers and the drug Epin-Extra on productivity and grain quality of blue lupine varieties Crystal.*

Ключевые слова. Узколистый люпин, урожайность, Эпин-Экстра, удобрения, удельная активность, цезий – 137.

Key words. *Blue lupine, productivity, Epin-Extra, fertilizers, specific activity, cesium-137.*

В настоящее время повышение эффективности животноводческой отрасли в РФ невозможно без создания и успешного развития ее прочной кормовой базы. Одной из приоритетных задач сельскохозяйственного производства в настоящее время является повышение урожайности зерновых и зернобобовых культур. Многие исследователи отмечают высокую урожайность и продуктивность современных сортов узколистного люпина [1, 2].

Большинство посевных площадей в Российской Федерации находится в зонах рискованного земледелия и необходимы постоянный поиск и освоение энергосберегающих технологий, учитывающих конкретные почвенно-климатические условия [3]. При этом, в дополнение к своевременному и качественному выполнению основных агротехнических приемов, внесению оптимальных доз удобрений, использование регуляторов роста позволяет стабилизировать их урожайность и устойчивость к абиотическим и биотическим стрессам, а также благоприятствует повышению неспецифического иммунитета сельскохозяйственных растений [4, 5, 6].

При радиоактивном загрязнении обширных территорий юго-запада Нечерноземной зоны РФ главнейшей задачей сельхозпроизводителей различных форм собственности является производство нормативно безопасной продукции учитывая то, что наиболее эффективный прием снижения удельной активности радионуклидов в кормах – внесение повышенных доз калийных удобрений [7, 8, 9].

Цель исследований – оценка влияния комплексного применения удобрений и препарата Эпин-Экстра на урожайность и качество зерна узколистного люпина в условиях радиоактивного загрязнения агроценозов.

Эффективность препарата Эпин-Экстра изучали на узколистом люпине сорта Кристалл. Исследования проводили в стационарном полевом опыте Новозыбковского филиала Брянского ГАУ в 2014–2016 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая. Агрохимическая характеристика перед закладкой опыта: содержание органического вещества (по Тюрину) 2,02–2,63%, pH_{KCL} – 5,28–5,48; содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – соответственно 348–512 и 76–155 мг/кг почвы. Плотность загрязнения почвы опытного участка ^{137}Cs – 216–248 кБк/м². Минеральные удобрения (Наа, Рсд, Кх) вносили под предпосевную культивацию почвы вручную, в разброс. Повторность опыта трехкратная, расположение систематическое. Посевная площадь делянки 60 м², учетная – 50 м². Агротехника возделывания общепринятая для зоны. Препарат Эпин-Экстра применяли при опрыскивании вегетирующих растений перед фазой бутонизации из расчета 50 мл/га, совмещая с обработкой против сорняков, вредителей и болезней. Уборку урожая проводили в фазе полной спелости

бобов поделяночно сплошным методом комбайном «Сампо 500». Урожайность приведена к стандартной влажности.

Лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в Центре коллективного пользования научным оборудованием Брянского ГАУ. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по стандартной методике [10].

Система опыта включала следующие варианты: без удобрений (контроль); P₆₀; K₉₀; P₆₀K₉₀; N₃₀P₆₀K₉₀; P₉₀; K₁₂₀; P₉₀K₁₂₀; N₆₀P₉₀K₁₂₀; контроль + Эпин-Экстра; P₉₀ + Эпин-Экстра; K₁₂₀+Эпин-Экстра; P₉₀K₁₂₀ + Эпин-Экстра; N₆₀P₉₀K₁₂₀ + Эпин-Экстра.

Метеорологические условия в годы исследования различались по температуре воздуха и по количеству выпавших осадков. Наиболее благоприятными по увлажнению и температурному режиму были 2014 и 2016 годы, 2015 г. характеризовался как засушливый во вторую половину вегетации.

Проведенные исследования показали, что наиболее низкая урожайность зерна люпина по вариантам опыта отмечена в засушливом 2015 году (табл. 1). В среднем за годы исследований урожайность зерна по вариантам опыта изменялась в пределах 0,75 до 1,87 т/га.

Таблица 1 – Влияние средств химизации на урожайность зерна узколистного люпина, т/га

Вариант	Урожайность				Прибавка	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Средняя	от удобрений	от Эпин-Экстра
Контроль	0,96	0,71	0,59	0,75	-	-
P ₆₀	1,04	0,75	0,89	0,89	0,14	-
K ₉₀	1,18	0,82	0,92	0,97	0,22	-
P ₆₀ K ₉₀	1,26	0,95	1,1	1,1	0,35	-
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	1,36	1,00	1,44	1,27	0,52	-
P ₉₀	1,22	0,97	1,01	1,07	0,32	-
K ₁₂₀	1,38	1,05	1,26	1,23	0,48	-
P ₉₀ K ₁₂₀	1,82	1,09	1,48	1,46	0,71	-
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	1,89	1,28	1,90	1,69	0,94	-
Контроль + Эпин-Экстра	1,14	0,76	1,04	0,98	-	0,23
P ₉₀ + Эпин-Экстра	1,40	1,26	1,32	1,33	-	0,26
K ₁₂₀ + Эпин-Экстра	1,73	1,41	1,51	1,55	-	0,32
P ₉₀ K ₁₂₀ + Эпин-Экстра	1,86	1,53	1,74	1,71	-	0,28
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + Эпин-Экстра	2,05	1,62	1,87	1,87	-	0,19
НСР ₀₅	0,132	0,115	0,139			

Применение фосфорного удобрения в возрастающих дозах (P_{60} - P_{90}) повышало урожайность зерна по сравнению с контролем на 0,14-0,32 т/га, а калийных (K_{90} - K_{120}) на 0,22-0,48 т/га. При совместном применении фосфора и калия в дозе $P_{60}K_{90}$ урожайность зерна люпина повысилась в сравнении с контролем на 0,35 т/га, внесение повышенной дозы фосфорно-калийного удобрения $P_{90}K_{120}$ обеспечило увеличение урожайности по сравнению с дозой $P_{60}K_{90}$ на 0,36 т/га, а по отношению к абсолютному контролю на 0,71 т/га. Внесение полного минерального удобрения $N_{30}P_{60}K_{90}$ и $N_{60}P_{90}K_{120}$ способствовало увеличению урожайности зерна узколистного люпина относительно абсолютного контроля на 0,52-0,93 т/га. Прибавка от азотных удобрений получена в пределах 0,17-0,25 т/га.

Применение препарата Эпин-Экстра способствовало повышению урожайности зерна люпина по сравнению с контролем на 0,23 т/га. Применение Эпина-Экстра на фоне минеральных удобрений повышало урожайность зерна узколистного люпина на 0,19-0,32 т/га.

В среднем за 3 года максимальная урожайность зерна узколистного люпина отмечена при применении полного минерального удобрения $N_{60}P_{90}K_{120}$ в комплексе с препаратом Эпин-Экстра. Прибавка к абсолютному контролю составила 1,12 т/га или 149 %.

В наших исследованиях последовательно возрастающие дозы минеральных удобрений уменьшали удельную активность ^{137}Cs в зерне узколистного люпина (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений и препарата Эпин-Экстра на удельную активность ^{137}Cs в зерне узколистного люпина

Вариант	Удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг				Кратность снижения, раз
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Средняя	
Контроль	347	351	344	347	-
P_{60}	334	321	341	331	1,05
K_{90}	314	300	331	316	1,1
$P_{60}K_{90}$	306	262	347	305	1,14
$N_{30}P_{60}K_{90}$	372	387	354	371	-
Контроль + Эпин-Экстра	310	320	308	313	1,11
P_{90}	333	311	349	331	1,05
K_{120}	292	251	333	292	1,19
$P_{90}K_{120}$	297	254	343	298	1,16
$N_{60}P_{90}K_{120}$	355	341	369	355	-
P_{90} + Эпин-Экстра	303	281	313	299	1,16
K_{120} + Эпин-Экстра	262	225	301	263	1,32
$P_{90}K_{120}$ + Эпин-Экстра	249	228	307	261	1,33
$N_{60}P_{90}K_{120}$ + Эпин-Экстра	320	310	332	321	1,08
НСР ₀₅	18	21	14		

Под влиянием средств химизации удельная активность ^{137}Cs в зерне уменьшалась в 1,05-1,33 раза за исключением вариантов с отдельным внесением полного минерального удобрения ($\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ и $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$). В среднем за годы исследований удельная активность цезия – 137 в зерне узколистного люпина по изучаемым вариантам опыта была на уровне 347-321 Бк/кг, что превышает установленный зоотехнический норматив (60 Бк/кг) в 6-5 раз. Следовательно, выращенное зерно узколистного люпина не может быть использовано на корм сельскохозяйственным животным в чистом виде. Зерно люпина узколистного с наименьшей удельной активностью в нем ^{137}Cs – 261 Бк/кг, выращенное на варианте $\text{P}_{60}\text{K}_{120}^+$ Эпин-Экстра может быть использовано в качестве составной части при производстве комбикормов с другими экологически чистыми зерновыми культурами (ячмень, овес, кукуруза, озимая рожь, озимая пшеница и др.) в соотношении не менее 1:5 или 1:6.

Таким образом, полевые опыты показали, что наиболее высокая урожайность зерна узколистного люпина 1,87 т/га получена при обработке посевов препаратом Эпин-Экстра на фоне $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ в фазе начала бутонизации.

Библиографический список

1. Агеева П.А., Почутина Н.А., Клименок А.А. Люпин узколистный в обеспечении производства растительного белка // Кормопроизводство. 2012. № 5. С. 20-21.
2. Персикова Т.Ф., Радкевич М.Л. Сортотная отзывчивость люпина узколистного на условия питания при возделывании на дерново-подзолистых почвах северо-востока Беларуси // Агрохимический вестник. 2015. № 4. С. 9-12.
3. Сискевич Ю.И. Агрохимический мониторинг при кадастровой оценке пахотных земель в зонах интенсивного земледелия: автореф. дисс ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 2007. 22 с.
4. Вакуленко В.В., Шаповал А.О. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2001. № 2. С. 27-29.
5. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Меленкова, С.Л. Белопухов, В.В. Вакуленко // Агрохимия. 2005. № 11. С. 76-86.
6. Полифункциональность действия брассиностероидов: сб. науч. тр. ННПШ. М.: «НЭСТМ», 2007. 357 с.
7. Белополюский Е.А. Применение минеральных удобрений для снижения концентрации радионуклидов в растительных кормах // Кормопроизводство. 2015. № 6. С. 32-36.
8. Дробышевская Е.А., Шаповалов В.Ф., Талызин В.В. Эффективность средств химизации при возделывании овса в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // Земледелие. 2016. № 7. С. 35-38.
9. Справцева Е.В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от средств химизации в условиях радиоактивного загрязнения // Земледелие. 2016. № 6. С. 31-34.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 135 с.

11. Белоус Н.М. Социально-экономическое развитие районов Брянской области пострадавшей от чернобыльской катастрофы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4 . С. 41-48.
12. Воробьев Г.Т. Агрохимические основы реабилитации почв центра русской равнины, загрязненных радионуклидами: дис. ... в виде научного доклада на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, 1999.
13. Экологические функции удобрений и природных минеральных удобрений в условиях радиоактивного загрязнения почв / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, И.А. Кошелев, П.В. Прудников // Почвенное плодородие и радионуклиды. М.: НИИ: Природа, 2002. 357 с.
14. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.
15. Мальцев В.Ф. Особенности интенсивного возделывания ячменя // Зерновое хозяйство. 1991. № 3.
16. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.
17. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.
18. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
19. Турьянский А.В., Котлярова Е.Г., Лицуков С.Д. Оптимизация агроландшафтов Белгородской области – путь к биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 48-50.
20. Влияние лектинов растительного происхождения и препарата Эпин на неспецифический иммунитет зерновых и бобовых культур / О.А. Шалимова, И.Н. Ггарина, Е.Г. Прудникова, Н.Е. Павловская // Агрохимия. 2005. № 12. С. 36-41.
21. Pavlovskaya N.E., Borodin D.B., Gagarina I.N. Field tests of a new complex preparation for wheat // Vestnik OrelGAU. 2013. № 6 (45). P. 31-32.
22. Лаврентьев А.А., Ступин А.С. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур // Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: материалы 65-й международной науч.-практич. конф. Рязань, 2014. С.88-93.
23. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, Д.Г. Чурилов, И.А. Степанова, М.В. Куцкир // Нанотехника. № 1 (37). 2014. С. 72-81.
24. Пигорев И.Я., Березина Л.В. Совместные посевы сои с люпином на серых лесных почвах ЦЧР // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2005. Т. 3, № 7-1. С. 110–112.

**ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ И УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ
¹³⁷Cs ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ОТ СИСТЕМ
УДОБРЕНИЯ ПРИ ПОВЕРХНОСТНОМ УЛУЧШЕНИИ
РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ**

*Dependence of productivity and specific activity ¹³⁷Cs green material of long-term
herbs from systems of fertilizer at superficial improvement it is radioactive
the polluted fodder grounds*

Сердюков А.П., аспирант, **Смольский Е.В.**, к.с.-х. наук, sev_84@mail.ru
Бокатуро Н.Н., аспирант, **Агешин А.Г.**, аспирант
Serdyukov A.P., Smolsky E.V., Bokaturо N.N., Agheshin A.G.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk state agricultural university

Аннотация. В период с 2009 по 2014 изучали на территории юго-запада Брянской области зависимость различных доз и соотношений минеральных удобрений при коренном улучшении естественных кормовых угодий на урожайность и удельную активность ¹³⁷Cs зеленой массы многолетних трав. Выявили сильную роль азотных удобрений в повышении урожайности и среднюю в снижении удельной активности зеленой массы многолетних трав. Обнаружили тенденцию к усилению связи между урожайности и азотными удобрениями при использовании полного минерального удобрения. .

Abstract. *During the period from 2009 to 2014 studied in the territory of the southwest of the Bryansk region dependence of various doses and ratios of mineral fertilizers at radical improvement of natural fodder grounds on productivity and specific activity ¹³⁷Cs green material of long-term herbs. Have revealed a strong role of nitrogen fertilizers in increase in productivity and average in decrease in specific activity of green material of long-term herbs. Have found a tendency to strengthening of communication between productivity and nitrogen fertilizers when using full mineral fertilizer.*

Ключевые слова. Корреляция, минеральные удобрения, зеленая масса многолетних трав, урожайность, удельная активность ¹³⁷Cs.

Key words. *Correlation, mineral fertilizers, green material of long-term herbs, productivity, specific activity ¹³⁷Cs.*

Одним из важнейших резервов кормов в настоящее время по-прежнему остаются сенокосы и пастбища, которые являются основным источником дешевых и ценных кормов для общественного животноводства в течение календарного года [1].

В результате аварии на Чернобыльской АЭС значительная часть территории юго-запада России оказалась загрязненной радионуклидами, в том числе 491,4 тыс. га естественных сенокосов и пастбищ [2].

Одной из важнейших задач, которую необходимо решить в ходе проведения работ по реабилитации сельскохозяйственных угодий, загрязненных радионуклидами вследствие аварии на ЧАЭС, является разработка техноло-

гий поверхностного улучшения лугов и пастбищ, обеспечивающих производство экологически чистых кормов [3-5].

В связи с этим в настоящих условиях необходимо проведение комплексных исследований с оценкой зависимости различных доз минеральных удобрений и их сочетаний на величину и качество получаемой лугопастбищной продукции с целью отработать наиболее эффективные мероприятия, способствующие получению нормативно чистых кормов.

Тесноту корреляционных связей изучали между показателем урожайности зеленой массы многолетних мятликовых трав первого и второго укоса и системами удобрения при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий (рис. 1).

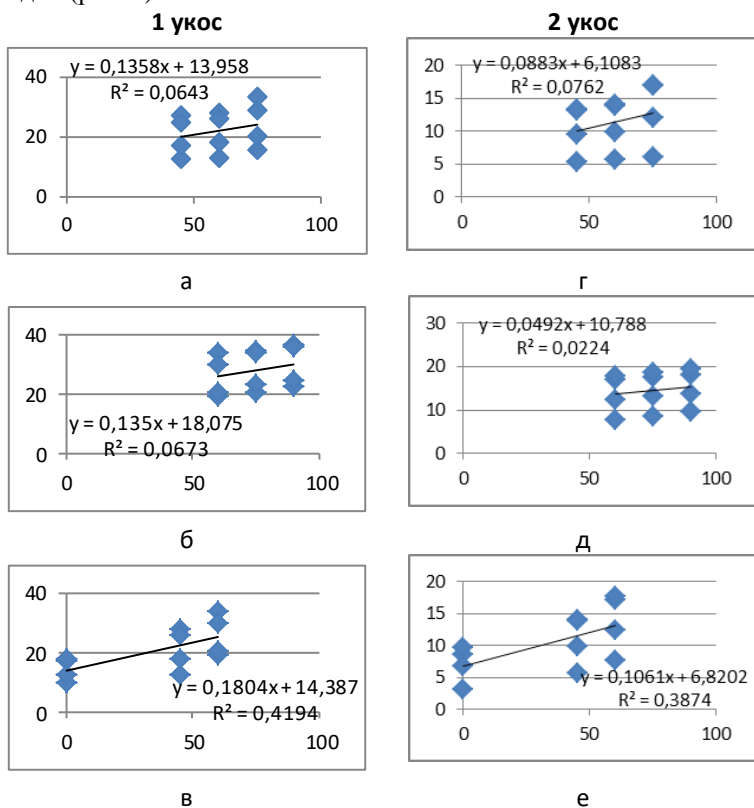


Рисунок 1 – Зависимость урожайности зеленой массы многолетних мятликовых трав (т/га) от систем удобрения (кг д. в.) при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий (а – возрастающие дозы калийных удобрений по фону $N_{45}P_{60}$; б – возрастающие дозы калийных удобрений по фону $N_{60}P_{60}$; в – возрастающие дозы азотных удобрений по фону $P_{60}K_{60}$; г – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N_{45} ; д – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N_{60} ; е – возрастающие дозы азотных удобрений по фону K_{60})

Нашими исследованиями обнаружено, что внесение возрастающих доз калийных удобрений от 45 до 75 кг д. в. по фону $N_{45}P_{60}$ и от 60 до 90 кг д. в. по фону $N_{60}P_{60}$ не влечет к увеличению урожайности зеленой массы, связь между переменными величинами слабая и составляет $r = 0,24$ ($R^2 = 0,06$).

Внесение возрастающих доз азотных удобрений от 0 до 60 кг д. в. по фону $P_{60}K_{60}$ влечет к увеличению урожайности зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,65$ ($R^2 = 0,42$).

Нами установлено, что внесение возрастающих доз калийных удобрений от 45 до 75 кг д. в. по фону N_{45} и от 60 до 90 кг д. в. по фону N_{60} не влечет к увеличению урожайности зеленой массы, связь между переменными величинами слабая и составляет $r = 0,26$ ($R^2 = 0,07$).

Внесение возрастающих доз азотных удобрений от 0 до 60 кг д. в. по фону K_{60} влечет к увеличению урожайности зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,62$ ($R^2 = 0,38$).

Полученные данные о силе связи между урожайностью зеленой массы и составом минеральных удобрений в системе удобрения свидетельствуют о сильной роли азотных и слабой калийных удобрений в повышении урожайности многолетних трав, как первого, так и второго укоса при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий.

Тесноту корреляционных связей изучали между показателем удельной активностью ^{137}Cs зеленой массы многолетних мятликовых трав первого и второго укоса и системами удобрения при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий (рис. 2).

Нашими исследованиями обнаружено, что внесение возрастающих доз калийных удобрений от 45 до 75 кг д. в. по фону $N_{45}P_{60}$ и от 60 до 90 кг д. в. по фону $N_{60}P_{60}$ влечет к снижению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,91$ ($R^2 = 0,83$).

Внесение возрастающих доз азотных удобрений от 0 до 60 кг д. в. по фону $P_{60}K_{60}$ влечет к увеличению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,67$ ($R^2 = 0,45$). Нами установлено, что внесение возрастающих доз калийных удобрений от 45 до 75 кг д. в. по фону N_{45} и от 60 до 90 кг д. в. по фону N_{60} влечет к снижению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,93$ ($R^2 = 0,86$).

Внесение возрастающих доз азотных удобрений от 0 до 60 кг д. в. по фону K_{60} влечет к увеличению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы, связь между переменными величинами сильная и составляет $r = 0,63$ ($R^2 = 0,40$).

Полученные данные о силе связи между удельной активностью ^{137}Cs зеленой массы и составом минеральных удобрений в системе удобрения свидетельствуют о сильной роли калийных в снижении и средней азотных удобрений в повышении удельной активности ^{137}Cs зеленой массы многолетних трав, как первого, так и второго укоса при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий.

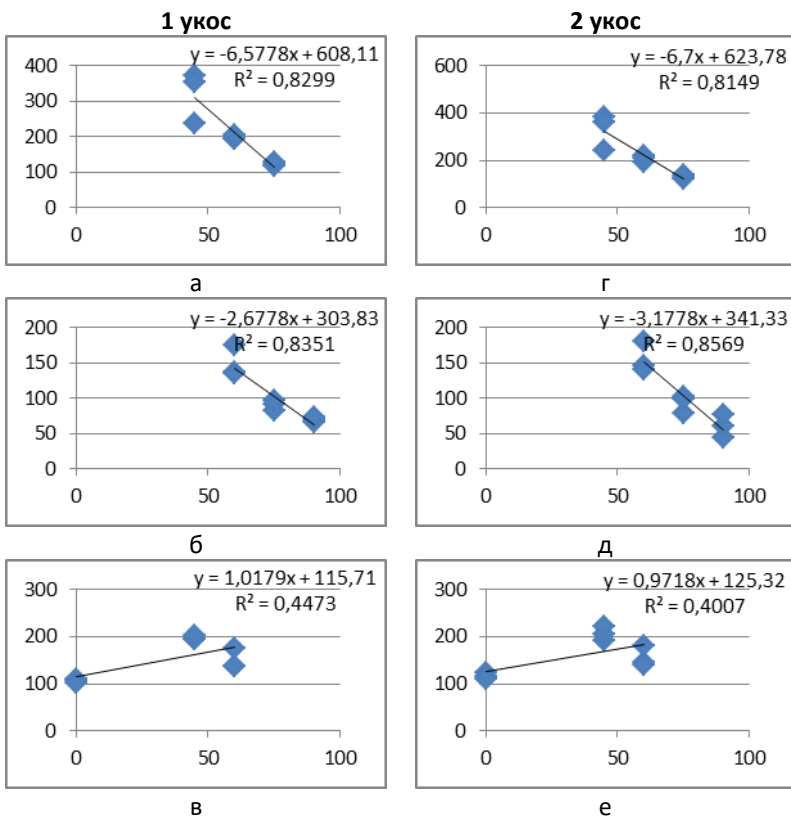


Рисунок 2 – Зависимость удельной активности ^{137}Cs зеленой массы многолетних мятликовых трав (Бк/кг) от систем удобрения (кг д. в.) при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий, $n=9$

а – возрастающие дозы калийных удобрений по фону $\text{N}_{45}\text{P}_{60}$; б – возрастающие дозы калийных удобрений по фону $\text{N}_{60}\text{P}_{60}$; в – возрастающие дозы азотных удобрений по фону $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$; г – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N_{45} ; д – возрастающие дозы калийных удобрений по фону N_{60} ; е – возрастающие дозы азотных удобрений по фону K_{60})

Таким образом, выявили, что азотным удобрениям принадлежит сильная роль в повышении урожайности и средняя в повышении удельной активности ^{137}Cs зеленой массы многолетних мятликовых при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий. Также обнаружили, что калийным удобрениям принадлежит сильная роль в снижении удельной активности ^{137}Cs и слабая в повышении урожайности зеленой массы многолетних мятликовых при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий.

Библиографический список

1. Харкевич Л.П., Белоус И.Н., Анишина Ю.А. Реабилитации радиоактивно загрязненных сенокосов и пастбищ: монография. Брянск, 2011. 211 с.
2. Белоус Н.М. Социально-экономическое развитие районов Брянской области, пострадавшей от Чернобыльской катастрофы // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 4. С. 41-48.
3. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, С.В. Чесалин // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. № 1. С. 9-15.
4. Калийные удобрения как фактор влияния на содержание в зеленой массе многолетних трав цезия-137 / Н.М. Белоус, Ю.А. Анишина, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 1. С. 54-60.
5. Технологии возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжелых металлов и цезия-137 / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2 (54). С. 58-67.
6. Экологические функции удобрений и природных минеральных удобрений в условиях радиоактивного загрязнения почв / Г.Т. Воробьев, И.Н. Чумаченко, З.Н. Маркина, А.А. Курганов, И.А. Кошелев, П.В. Прудников // Почвенное плодородие и радионуклиды. М.: НИИ: Природа, 2002. 357 с.
7. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.
8. Маркина З.Н., Курганов А.А., Воробьев Г.Т. Радиоактивное загрязнение продукции растениеводства Брянской области. Брянск, 1997.
9. Воробьев Г.Т. Агрохимические основы реабилитации почв центра русской равнины, загрязненных радионуклидами: дис. ... в виде научного доклада на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, 1999.
10. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.
11. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
12. Обработка почвы и удобрение многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Л.П. Харкевич, Ю.А. Анишина, А.Л. Силаев, Д.Н. Прищеп // Агрохимический вестник. 2012. № 5. С. 25–27.
13. Агрономическая эффективность возделывания мятликовых трав в условиях радиоактивного загрязнения / Г.П. Малявко, Ю.А. Анишина, А.Л. Силаев, О.А. Меркелов, С.Ф. Чесалин // Актуальные проблемы экологии, агрохимии и почвоведения в XXI веке: материалы Международной научно – практической конференции 5-6 октября. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. С. 260-265.

14. Глебова И.В., Пигорев И.Я. Закономерности сорбционного распределения ионов кадмия в почвах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. Т. 6, № 6. С. 42–48.

УДК 633.11 «324»:539.16

**ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

*Assessment of the use of chemical fertilisers in the cultivation of winter wheat
in conditions of radioactive pollution*

Справцева Е.В., аспирант, kama3@list.ru
Spravtseva E.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Изложены результаты исследований по влиянию препарата Гумистим на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на разных фонах минерального питания в условиях радиоактивного загрязнения.

Abstract. *The results of studies on the effect of Gumistim on the productivity and quality of winter wheat on different backgrounds of mineral nutrition under conditions of radioactive pollution are presented.*

Ключевые слова. Озимая пшеница, урожайность, удобрения, биопрепарат Гумистим, ¹³⁷Cs.

Key words. *Winter wheat, productivity, fertilizers, biological product Gumistim, ¹³⁷Cs.*

На долю озимой пшеницы, возделываемой на территории России приходится более 56%, поэтому особое значение придается росту ее урожайности и качеству зерна [1]. В условиях Центрального региона Нечерноземной зоны РФ наравне с погодно-климатическим фактором, оказывающим значительное влияние на получение стабильно высоких урожаев зерна хорошего качества и практически не подверженным антропогенному воздействию, огромное значение приобретает комплексное применение новых агрохимических средств, позволяющий получать продукцию высокого качества [2, 3].

Проведенные ранее исследования четко свидетельствуют о высокой эффективности технологий возделывания различных сельскохозяйственных культур, основанных на комплексном использовании удобрений, химических средств защиты растений и биологически активных препаратов различной природы. Обладая широким спектром действия, регуляторы роста способствуют усилению устойчивости и повышению продуктивности растений [4-

8]. Кроме того, на территориях, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, ведущим дозообразующим радионуклидом является цезий-137. Основной агрохимический прием, снижающий накопление ^{137}Cs в растениях – внесение калийных удобрений [9, 10, 12].

Цель исследования – изучить влияние применения минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим на урожайность и качество озимой пшеницы сорта Московская-39 в условиях радиоактивного загрязнения территории.

Исследования проводили в 2014-2016 гг. на опытном участке в поле-вом стационарном факториальном опыте Новозыбковского филиала Брянского ГАУ, на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии. Фактор А – биопрепарат Гумистим, Фактор В – минеральные удобрения. Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для зоны. Почва – дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая с содержанием органического вещества (по Тюрину) 2,02-2,63%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 348-512 и 76-155 мг на 1 кг почвы, pH_{KCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs – 216-248 кБк/м² (6-7 Ки/км²). Повторность опыта трехкратная. Посевная площадь деланки 60 м², учетная – 50 м². Размещение деланок систематическое. Биопрепаратом Гумистим посе-вы обрабатывали весной в фазу кущения из расчета расхода препарата 6 л/га. Урожай убирали поделаяночно. Результаты обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [11]. Предшественник озимой пшеницы – люпин на зеленый корм. Минеральные удобрения: аммиачная селитра (34,4% N), суперфосфат двойной гранулированный (48% P₂O₅), калий хлористый (56% K₂O).

Опыт развернут в четырехпольном севообороте со следующим чередованием культур: люпин на зеленый корм – озимая пшеница – ячмень – овес.

Погодные условия в годы исследований различались. Наиболее благоприятным по условиям увлажнения и температурному режиму для озимой пшеницы были 2014 и 2016 годы, 2015 характеризовался как засушливый.

В результате исследований было установлено, что в среднем за три года минимальная урожайность озимой пшеницы была на контрольном варианте (табл. 1). На всех вариантах опыта с применением удобрений и Гумистима прибавка урожая зерна была статистически достоверной по сравнению с контролем. Применение азотно-фосфорного удобрения N₉₀P₆₀ – фон I обеспечило повышение урожайности зерна на 0,56 т/га или на 33,5% по сравнению с абсолютным контролем. Внесение последовательно возрастающих доз калия в составе N₉₀P₆₀ (фон I) повышало урожайность зерна озимой пшеницы, при этом прибавки урожайности зерна по отношению к абсолютному контролю составляли порядка 0,62-0,94 т/га или 37,1-56,3%. Применение биопрепарата Гумистим увеличивало урожайность зерна озимой пшеницы, включая абсолютный контроль и фон I с последовательно возрастающими дозами калия от K₆₀ до K₁₂₀.

Таблица 1 – Влияние средств химизации на урожайность зерна озимой пшеницы

Варианты опыта	Урожайность, т/га				^{137}Cs , Бк/кг	Кратность снижения
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее		
Без удобрений (контроль)	1,38	1,17	2,45	1,67	13,47	-
$\text{N}_{90}\text{P}_{60}$ – фон I	1,86	1,60	3,20	2,23	11,47	1,17
Фон I+ K_{60}	1,94	1,70	3,23	2,29	8,86	1,52
Фон I+ K_{90}	2,09	1,76	3,25	2,37	7,72	1,75
Фон I+ K_{120}	2,36	1,89	3,56	2,60	6,39	2,11
Контроль+ Гумистим	1,51	1,29	2,58	2,01	10,46	1,29
Фон I + Гумистим	2,21	1,88	3,52	2,58	9,96	1,35
Фон I+ K_{60} + Гумистим	2,39	2,07	3,66	2,70	8,53	1,58
Фон I+ K_{90} + Гумистим	2,77	2,29	3,82	2,90	6,86	1,96
Фон I+ K_{120} + Гумистим	2,95	2,35	4,17	3,16	6,07	2,22
$\text{N}_{120}\text{P}_{90}$ – фон II	2,17	1,95	3,59	2,57	11,62	1,16
Фон II+ K_{90}	2,38	2,00	3,72	2,70	9,97	1,35
Фон II+ K_{120}	2,44	2,06	3,80	2,77	7,84	1,72
Фон II+ K_{150}	2,51	2,10	3,42	2,68	6,40	2,10
Фон II + Гумистим	2,38	2,12	3,78	2,76	9,87	1,36
Фон II+ K_{90} + Гумистим	2,87	2,35	4,15	3,12	6,90	1,95
Фон II+ K_{120} + Гумистим	3,32	2,72	4,60	3,55	5,93	2,27
Фон II+ K_{150} + Гумистим	3,97	2,61	4,80	3,78	4,81	2,80
НСР _{0,5} факт. А (Гумистим)	0,03	0,05	0,16		0,808	
НСР _{0,5} (факт. В (удобр.), АВ)	0,06	0,10	0,34		1,715	

Повышение дозы азотно-фосфорного удобрения до $\text{N}_{120}\text{P}_{90}$ сопровождалось увеличением уровня урожайности зерна озимой пшеницы в сравнении с дозой $\text{N}_{90}\text{P}_{60}$ (фон I) в 1,12 раза или на 0,28 т/га. Применение последовательно возрастающих доз калия от 90 до 150 кг/га д.в. в составе $\text{N}_{120}\text{P}_{90}$ повышало урожайность зерна озимой пшеницы в сравнении с последовательно возрастающими дозами калия на фоне I на 0,41-0,21 т/га, а по сравнению с контролем на 1,03-1,14 т/га или на 61,6-67,7%. Применение биопрепарата Гумистим совместно с $\text{N}_{120}\text{P}_{90}$ (фон II) увеличивало урожайность зерна озимой пшеницы по отношению к фону I на 0,19 т/га, а величины прибавки от Гумистима в вариантах с возрастающими дозами калия на фоне $\text{N}_{120}\text{P}_{90}$ изменялась от 0,42 до 1,11 т/га. В сравнении с абсолютным контролем прибавки урожайности зерна озимой пшеницы в вариантах с комплексным применением последовательно возрастающих доз калия на фоне $\text{N}_{120}\text{P}_{90}$ и биопрепаратом Гумистим составляли от 1,88 до 2,11 т/га.

В среднем за годы исследований удельная активность ^{137}Cs в зерне озимой пшеницы по изучаемым вариантам опыта изменялась от 13,47 Бк/кг

(контроль) до 4,81 Бк/кг в варианте $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим, т.е. была ниже действующего в настоящее время норматива (60 Бк/кг) в 12,5 раз (табл. 1). Применение азотно-фосфорного удобрения в дозах $N_{90}P_{60}$ (фон I) и $N_{120}P_{90}$ (фон II) понижало переход радиоцезия из почвы в зерно озимой пшеницы и удельная активность ^{137}Cs в зерне на этих вариантах были ниже, чем на абсолютном контроле. Под влиянием последовательно возрастающих доз калия на первом азотно-фосфорном фоне ($N_{90}P_{60}$) удельная активность ^{137}Cs снижалась в 1,52-2,11 раза, на втором азотно-фосфорном фоне ($N_{120}P_{90}$) в 1,35-2,10 раза. Применение биопрепарата Гумистим отдельно (вариант – контроль + Гумистим) способствовало снижению удельной активности ^{137}Cs в зерне озимой пшеницы в 1,29 раза, а в сочетании с минеральными удобрениями в зависимости от дозы калия в составе $N_{90}P_{60}$ (фон I) в 1,58-2,22 раза, на втором азотно-фосфорном фоне ($N_{120}P_{90}$) в 1,95-2,80 раза. В варианте с дозой калия K_{150} в составе $N_{120}P_{90}$ отмечено снижение эффективности биопрепарата Гумистим.

Таким образом, в среднем за годы исследований наиболее высокую урожайность зерна озимой пшеницы сорта Московская 39 (3,78 т/га) обеспечило применение $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим при кратности снижения поступления ^{137}Cs в урожай зерна - 2,8 раза, что обеспечило получение нормативно чистой продукции.

Библиографический список

1. Сандухадзе Б.И., Журавлева Е.В., Кочептыгов Г.В. Озимая пшеница Нечерноземья в решении продовольственной безопасности Российской Федерации. М.: НИКПЦ Восход-А, 2011. С. 4-139.
2. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания при разных погодных условиях в центральном Нечерноземье / В.В. Конончук, В.Д. Штырхунов, С.М. Тимошенко, С.В. Соболев, Т.О. Назарова // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т.30, №9. С. 73-77.
3. Провалова Е.В., Половинкин В.Г. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от применения макро- и микроэлементов и регуляторов роста // Перспективные технологии для современного сельскохозяйственного производства: мат. Всерос. школ. мол. учен. и спец. Ульяновск: ООО МТ-Типография, 2010. С. 62-64.
4. Влияние биопрепаратов на формирование урожайности озимых культур и посевные качества семян / В.И. Каргин, А.А. Ерофеев, И.А. Латышова, А.Г. Макаренкина, А.И. Димитриенко, А.Н. Пегов // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 6. С. 25-27.
5. Семина С.А. Влияние удобрений и регуляторов роста на продуктивность кукурузы // Кормопроизводство. 2014. № 6. С. 27-28.
6. Добрева Н.И., Габдрахманов И.Х., Дорожкина Л.А. Применение регуляторов роста и Силипланта для повышения урожайности зерновых и снижения пестицидной нагрузки // Нива Поволжья. 2014. № 1 (30). С. 42-49.

7. Дробышевская Е.А., Шаповалов В.Ф., Талызин В.В. Эффективность средств химизации при возделывании овса в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // Земледелие. 2016. № 7. С. 35-38.
8. Синяшин О.Г., Шаповал О.А., Шулаева М.М. Инновационные регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2016. № 5. С. 38-42.
9. Шаповалов В.Ф., Смольский Е.В. Калийные удобрения при реабилитации радиоактивно загрязненных кормовых угодий // Чернобыль 30 лет спустя: матер. межд. научн. конф. (Гомель, 21-22 апреля 2016 г.). Гомель: Институт радиологии, 2016. С. 380-384.
10. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малякко, Д.П. Шлык // Земледелие. 2015. № 2. С. 28-30.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 135 с.
12. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 5. С. 118-122.
13. Воробьев Г.Т. Агрохимические основы реабилитации почв центра русской равнины, загрязненных радионуклидами: дис. ... в виде научного доклада на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, 1999.
14. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.
15. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.
16. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
17. Ореховская А.А., Навольнева Е.В. Урожайность и качество озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания // Перспективные направления развития сельского хозяйства: сборник трудов ВСМУиС аграрных образовательных и научных учреждений. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. С. 40-43.
18. Влияние удобрений и фунгицидов на фитосанитарное, физиологическое состояние и продуктивность зерновых культур / Н.Н. Лысенко, Т.Ф. Макеева, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. Т. 37, № 4. С. 14-20.
19. Нанопрепараты в технологии производства яровой и озимой пшеницы А.А. Назарова, С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов, Ю.В. Доронкин // Сахар. 2016. № 12. С.22-26.
20. Положенцев В.П., Черкасов О.В., Ступин А.С. Экоадаптивные-

агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2015. № 4 (28). С.22–28.

21. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

22. Пигорев И.Я., Семькин В.А. Содержание элементов питания в растениях и вынос их с урожаем озимой пшеницы // Фундаментальные исследования. 2007. № 2. С. 12.

УДК 633.13:631.8:631.438

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ
И БИОПРЕПАРАТА АЛЬБИТ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО
ЗЕРНА ОВСА В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ**

*Assessment of efficiency of application of fertilizers and biopreparation Albit
on yield and grain quality of oats under conditions of radioactive
pollution of the territory*

Дробышевская Е.А., аспирант, zhenya.drobyshevskaya@yandex.ru
Drobyshevskaya E.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Проведена оценка эффективности комплексного применения удобрений и биопрепарата Альбит на урожайность и качество зерна овса в условиях радиоактивного загрязнения территории.

Abstract. *Assessed the effectiveness of complex application of fertilizers and biopreparation Albit on yield and grain quality of oats under conditions of radioactive pollution of the territory.*

Ключевые слова. Минеральные удобрения, эффективность, радиоактивное загрязнение, овес, качество продукции.

Key words. *Mineral fertilizers, efficiency, radioactive pollution, oats, quality of production.*

Овёс – важнейшая продовольственная и зернофуражная культура в юго-западных районах Центрального региона России, особенно на дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава [1, 2]. Высокие урожаи зерна этой культуры сегодня ограничены условиями минерального питания, в том числе обеспеченностью азотом [3]. В условиях радиоактивно-

го загрязнения обширных территорий одна из основных производственных задач – разработка и применение реабилитационных мероприятий, обеспечивающих получение стабильных урожаев нормативно чистой продукции растениеводства [4, 5, 12]. Сегодня изучение вопросов оптимизации минерального питания в комплексе со стимуляторами роста открывает новые возможности повышения продуктивности овса и биологизации земледелия в целом. В связи с этим, агроэкологическая оценка применения средств химизации, включая удобрения, регуляторы роста растений – объективная и первоочередная задача агрохимической науки и практики сельскохозяйственного производства [6, 7, 8].

Цель исследований – оценить влияние комплексного применения средств химизации (минеральные удобрения и препарат Альбит) на продуктивность и качество овса в условиях радиоактивного загрязнения территории.

Экспериментальные исследования проводили в 2014-2016 гг. на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ, на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии. Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная с содержанием органического вещества (по Тюрину) 2,02-2,63%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – соответственно 348-512 и 76-155 мг/кг почвы, pH_{KCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs – 216-248кБк/м². Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Площадь посевной делянок 120 м². Учетная площадь делянки первого порядка 50 м², второго – 50 м². Объект исследования – овес сорт Скаун. Технология общепринятая для зоны.

Минеральные удобрения: аммиачная селитра (34,4% N), суперфосфат двойной гранулированный (48% P₂O₅), калий хлористый (56% K₂O) вносили под предпосевную обработку почвы. Некорневую подкормку овса препаратом Альбит проводили путем опрыскивания посевов в фазе выметывания из расчета 50 мл/га препарата, совмещая с обработкой против болезней и вредителей. В более ранних исследованиях [9, 10] отмечена низкая эффективность биопрепаратов на фоне относительно невысоких доз удобрений. Исходя из этого, применение препарата Альбит на фоне I не предусматривалось. Урожай убирали комбайном «Сампо-500» поделяночно. Полевые и лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в центре коллективного пользования Брянского ГАУ [11]. Метеоусловия в годы проведения исследований различались. Благоприятными по увлажнению и температурному режиму были 2014 и 2016 годы, вегетационный период 2015 г. характеризовался как засушливый во второй половине вегетации.

В среднем за 3 года исследований урожайность изменялась в пределах 1,55-2,79 т/га (табл. 1). На азотно-фосфорном фоне (N₆₀P₆₀ – фон I) она составила 1,85 т/га, прибавка к контролю – 0,29 т/га. Последовательно возрастающие дозы калия K₆₀-K₁₂₀ на азотно-фосфорном фоне повышали урожайность до 2,17 т/га.

Усиление азотно-фосфорного фона до N₉₀P₉₀ позволило увеличить урожайность зерна овса по сравнению с первым фоном, на 0,27 т/га, а с абсо-

лютным контролем – на 0,57 т/га. Последовательно возрастающие дозы калийного удобрения от K₉₀ до K₁₅₀ в составе N₉₀P₉₀ повышали урожайность овса с 2,28 до 2,45 т/га, прибавка к фону II составляла от 0,16 до 0,33 т/га, а к контролю – от 0,73 до 0,89 т/га. В среднем за 3 года исследований прибавка урожая овса от удобрений по вариантам опыта составила от 0,29 до 0,89 т/га, с максимальной в опыте величиной при самой высокой дозе NPK (N₉₀P₉₀K₁₅₀).

Таблица 1 – Влияние удобрений и биопрепарата Альбит на урожайность зерна овса (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га		Прибавка урожая, т/га	
	1	2	3	4
Контроль	1,55	1,72	-	0,17
N ₆₀ P ₆₀ – фон I	1,85	-	0,29	-
Фон I+K ₆₀	2,00	-	0,45	-
Фон I+K ₉₀	2,10	-	0,54	-
Фон I+K ₁₂₀	2,17	-	0,61	-
N ₉₀ P ₉₀ – фон II	2,12	2,35	0,57	0,23
Фон II+K ₉₀	2,28	2,55	0,73	0,27
Фон II+K ₁₂₀	2,33	2,64	0,77	0,31
Фон II+K ₁₅₀	2,45	2,79	0,89	0,34

НСР_{0,5} 0,15

Примечание: 1 – без Альбита; 2 – с Альбитом; 3 – от удобрений; 4 – от Альбита

Наибольшая прибавка от комплексного применения минеральных удобрений и биопрепарата отмечена в варианте N₉₀P₉₀K₁₅₀ + Альбит. В среднем за 3 года она составила 1,24 т/га. Обработка препаратом Альбит повышала урожайность на фоне II по вариантам опыта от 0,23 до 0,34 т/га.

В среднем за годы исследований содержание белка изменялось по вариантам опыта от 11,0 до 14,0% (табл. 2) и увеличивалось под влиянием средств химизации на 3,0%. Наибольшее содержание сырого белка и сбор его с единицы площади отмечены при комплексном применении средств химизации в варианте фон II + K₁₅₀ + Альбит.

Применяемые средства химизации снижали удельную активность радиоактивного цезия (¹³⁷Cs) в зерне овса, особенно при повышенной дозе калия в составе NPK (табл. 2). Так, в варианте N₆₀P₆₀K₁₂₀ она была ниже, чем в контроле в 2,11 раза, а при внесении N₉₀P₉₀K₁₂₀ – только в 1,77 раза. Доза калия K₁₅₀ на минеральном фоне II снижала удельную активность ¹³⁷Cs в зерне овса по сравнению с абсолютным контролем, в 2,11 раза. Применение препарата Альбит на фоне полного минерального удобрения в дозе N₉₀P₉₀K₁₅₀ позволило снизить удельную активность ¹³⁷Cs в зерне овса в среднем за годы исследований в 2,45 раза. Предельно допустимая концентрация (ПДК) по

^{137}Cs для зерна овса составляет 60 Бк/кг. Таким образом, продукция с опытных делянок, включая контрольный вариант, соответствует санитарно-гигиеническому нормативу и может быть использовано на кормовые и пищевые цели без ограничений.

Таблица 2 – Влияние средств химизации на показатели качества зерна овса (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант	Содержание сырого протеина, %	Удельная активность ^{137}Cs , Бк/кг	Кратность снижения содержания, раз
Контроль	11,0	51	-
$\text{N}_{60}\text{P}_{60}$ – фон I	12,1	48	1,06
Фон I+ K_{60}	12,4	36	1,39
Фон I+ K_{90}	12,5	29	1,73
Фон I+ K_{120}	12,7	24	2,11
$\text{N}_{90}\text{P}_{90}$ – фон II	13,0	41	1,23
Фон II+ K_{90}	13,2	38	1,35
Фон II+ K_{120}	13,3	29	1,77
Фон II+ K_{150}	13,5	24	2,11
Контроль + Альбит	11,5	45	1,12
Фон II + Альбит	13,2	31	1,62
Фон II+ K_{90} + Альбит	13,5	28	1,83
Фон II+ K_{120} + Альбит	13,8	23	2,17
Фон II+ K_{150} + Альбит	14,0	21	2,45
<i>HCP</i>_{0,5}	0,5	4,2	

Таким образом, наиболее эффективная система удобрения, представленная минеральной системой $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{150}$ в комплексе с биопрепаратом Альбит, обеспечивает урожайность зерна овса 2,79 т/га. В среднем за годы исследований содержание сырого белка находилось на относительно высоком уровне и составляло 11,0-14,0%, достигая своего максимального значения в варианте $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{150}$ + Альбит. Внесение минеральных удобрений как отдельно, так и в комплексе с Альбитом, снижало удельную активность ^{137}Cs в зерне овса. Наибольшее ее уменьшение отмечено в варианте $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{150}$ + Альбит.

Библиографический список

1. Баталова Г.А. Формирование урожая и качества зерна овса // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 10-13.
2. Хомяков Д.М. Производство зерна в России и рациональное природопользование // Агрехимический вестник. 2011. № 1 С. 6-9.
3. Конончук В.В., Гончаренко М.С. Оптимизация азотного питания овса в севооборотах Центрального Нечерноземья // Агрехимический вестник. 2011. № 5. С. 20-22.
4. Алексахин Р.М., Лунев И.И. Техногенное загрязнение сельскохозяй-

ственных угодий (исследования, контроль и реабилитация территорий) // Плодородие. 2011. № 3. С. 32-35.

5. Матюхина М.В. Шаповалов В.Ф. Влияние комплексного применения средств химизации на урожайность зерна овса в условиях радиоактивно-го загрязнения // Вестник Брянской ГСХА. 2011. № 3. С. 38-42.

6. Производство овса в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, М.В. Матюхина // Агрехимический вестник. 2012. № 5. С. 20-21.

7. Накопление тяжелых металлов и ^{137}Cs зерном овса на техногенно загрязненной почве / Н.М. Белоус, Г.П. Малявко, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 4. С. 24-27.

8. Малявко Г.П., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Влияние средств химизации на урожай и качество зерна озимой ржи // Земледелие. 2010. № 4. С. 21-22.

9. Матюхина М.В. Эффективность средств химизации при возделывании овса в условиях радиоактивного загрязнения юго-запада центрального региона России: автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.01.04. Брянск, 2013. 20 с.

10. Шлык Д.П. Действие удобрений, химических средств защиты растений и стимулятора роста на продуктивность картофеля в условиях радиоактивного загрязнения: автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.04. Брянск, 2015. 23 с.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромизда. 1985. 135 с.

12. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 5. С. 118-122.

13. Воробьев Г.Т. Агрехимические основы реабилитации почв центра русской равнины, загрязненных радионуклидами: дис. ... в виде научного доклада на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук М.: Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, 1999.

14. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы. Воробьев Г.Т., Гучанов Д.Е., Курганов А.А., Маркина З.Н., Новиков А.А., Светов В.А. Брянск, 1993.

15. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.

16. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

17. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, Д.Г. Чурилов, И.А. Степанова, М.В. Куцкир // Нанотехника. 2014. № 1 (37). С. 72-81.

18. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, С.Г. Азизбеян, В.И. Домаш // Нанотехника. 2013.

№ 4 (36). С. 69-70.

19. Семькин В.А., Оксененко И.А., Пигорев И.Я. Смешанные и совместные посевы ячменя с овсом // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. Т. 6, № 6. С. 46–50.

УДК 633.11 «324»:632.959

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА ЭКСТРАСОЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

The influence of the biopreparation Extrasol on winter wheat yield

Еремина Э.О., Горюшкина Е.С., магистранты

Eremina E.O., Goryushkina E.S.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

Orel state agrarian University named after N. V. Parahina

Аннотация. Цель исследований – определить эффективность биопрепарата Экстрасол на посевах озимой пшеницы на черноземе оподзоленном легкосуглинистом. На контрольном варианте количество перезимовавших растений составило 80,4 %. На варианте с Экстрасолом сохранность растений увеличилась на 12,8 %. При использовании биопрепарата Экстрасол для обработки семян в дозе 1 л/т и посевов в фазах кущения и выхода в трубку в дозе 2л/га прибавка урожайности озимой пшеницы составила 5,64 ц/га.

Abstract. *The purpose of the research is to determine the effectiveness of the biological product Extrasol on crops of winter wheat on light loamy podzolic Chernozem. In control variant the number of overwintered plants was 80.4 %. A variant with Extrasolar the safety of the plants increased by 12.8 %. When using Extrasol biological product for seed treatment at a dose of 1 l/t and crops in phases of tillering and booting stage at a dose of 2l/ha increase of productivity of winter wheat made up 5.64 t/ha.*

Ключевые слова. Озимая пшеница, биопрепарат Экстрасол, зимостойкость, урожайность.

Key words. *Winter wheat, biologic Extrasol, winter hardiness, yield.*

Анализ литературных источников показал, что повысить производство и качество сельскохозяйственной продукции можно за счет использования биологических средств защиты растений, стимуляторов роста, бактериальных и нетрадиционных удобрений [1, с. 23-24; 2, с. 47-50; 3, с. 93-94; 4, с. 28; 5, с. 113; 6, с. 32; 7, с. 239; 8, с. 3; 9, с. 116-117; 10, с. 66; 11, с. 195-196; 12, с. 248; 13, с. 50].

Открытие явления ассоциативной азотфиксации обосновало возмож-

ность искусственного обогащения ризосферы небобовых растений отобранными штаммами бактерий, способных к активному связыванию молекулярного азота. Наиболее доступным способом повышения уровня азотфиксации является внесение активных штаммов бактерий в ризосферу растений, что может достигаться путем прямой инокуляции семян или корней [14, с. 46-48; 15, с. 67-69].

Цель настоящих исследований – определить эффективность биопрепарата Экстрасол на посевах озимой пшеницы на черноземе оподзоленном легкосуглинистом.

Препарат комплексного действия Экстрасол представляет собой чистую бактериальную культуру *Bacillus Subtilis* штамм Ч-13 в форме жидкой суспензии с содержанием биоагента не менее 100 млн. бактерий в 1 г препарата. Экстрасол обеспечивает защиту растений от широкого спектра патогенной микрофлоры и на 30–50% потребность растений в питательных элементах благодаря азотфиксирующим и фосфатмобилизующим свойствам. Для изготовления препарата Экстрасол используют бактерии, изолированные из ризосферы или поверхности корней, включая гистосферу культурных растений, отличающихся в агроценозе повышенной продуктивностью, а также размерами и отсутствием поражения фитопатогенной микрофлорой [10, с. 65; 14, с. 45-48; 16].

Для реализации поставленной цели в Болховском районе Орловской области в 2014-2015 гг. был заложен опыт в севообороте со следующим чередованием культур:

1. Вико-овсяная смесь на сено;
2. Озимая пшеница;
3. Кукуруза на зерно;
4. Яровой ячмень.

Почва опытного участка представлена черноземом оподзоленный, по механическому составу - легкосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 5,0-5,7%, подвижного фосфора (по Чирикову) – 18,8, обменного калия (по Масловой) – 17,2 мг/100 г почвы. Реакция почвенной среды слабокислая (рН 5,5). Сумма обменных оснований – 85,3%.

Варианты в полевом опыте располагались систематически в один ярус. Повторность в опытах 3-х кратная.

Делянки имели форму вытянутого прямоугольника с учетной площадью 100 м².

Схема полевого опыта и содержание вариантов:

1. Контроль, без обработок;
2. Экстрасол, обработка семян – 1 л/т + обработка посевов в фазе кушения (весна) 2л/га + в фазе выход в трубку – 2л/га.

Полевые работы на опытном участке проводились в лучшие агротехнические сроки. Посев - 5 сентября. Фон минерального питания – N₃₀P₃₀K₃₀ (Внесено с осени около 2 ц нитрофоски). Весной провели двукратную подкормку аммиачной селитрой по 125 кг/га. Обработку семян препаратами проводили за 2 дня до посева ранцевым опрыскивателем, затем семена подсуши-

вали в затененном помещении. Обработку посевов озимой пшеницы проводили ранцевым опрыскивателем в соответствии со схемой опыта. Сорт озимой пшеницы Московская-56. Для посева использовались семена, отвечающие требованиям 1-го класса посевного стандарта с поштучной нормой посева – 5 млн. всхожих зерен на гектар. Способ посева – рядовой (сеялкой СН-16) с последующим прикатыванием кольчато-шпоровыми катками. Глубина заделки семян – 4-5 см.

Погодные условия 2014-2015 сельскохозяйственного года сложились удовлетворительно для роста и развития озимой пшеницы. Количество осадков, выпавшее в предпосевной период (август-сентябрь 2014 г.) составило 72,2 мм или 66,8 % нормы. Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы перед посевом были ниже оптимальных (18-20 мм). Температурный режим предпосевного периода был близким к средним многолетним значениям – 15,7°C, при норме 15,2°C. Прекращение осенней вегетации озимой пшеницы наступило во второй декаде ноября с переходом среднесуточной температуры воздуха через 5°C в сторону дальнейшего понижения, озимые культуры перешли в стадию покоя в удовлетворительном состоянии.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой эффективности препаратов Экстрасол на посевах озимой пшеницы. На контрольном варианте всходы озимой пшеницы появились на 9 день после посева. На варианте с обработкой семян биопрепаратом всходы появились на 3 дня раньше, фазы кущения, колошения и цветения также наступили раньше на 3-4 дня по сравнению с контролем. Начиная с фазы молочно-восковой спелости, разница по влиянию изучаемых биопрепаратов на сроки наступления фенологических фаз нивелируется. Однако по сравнению с вариантом без обработки полная спелость наступила на 3 дня раньше.

Экстрасол оказал положительное влияние на зимостойкость растений. На контрольном варианте количество живых растений, вышедших из перезимовки, составило 80,4 %. При обработке семян и вегетирующих растений Экстрасолом сохранность растений увеличилась на 12,8 %.

Обработка растений биопрепаратом способствовала лучшему росту и развитию растений озимой пшеницы. Так, отмечено увеличение продуктивной кустистости до 1,40 шт. при продуктивной кустистости на контрольном варианте равной 1,38 шт. Озерненность колоса составила 22,2 зерен, на контрольном варианте – 22,0 зерна; масса 1000 зерен - 33,2 г, на контроле – 33,0 г. Натура зерна по сравнению с контролем увеличилась на 18 г и составила соответственно 793 г.

Более высокие показатели структуры урожая на варианте с обработкой семян биопрепаратом обеспечили повышение урожайности озимой пшеницы на 5,64 ц/га или 14,02 % (таблица).

Таблица 1 – Влияние Экстрасола на урожайность озимой пшеницы

Вариант	урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га	%
Контроль, без обработки	40,21	-	-
Экстрасол, обработка семян – 1 л/т + обработка посевов в фазе кушения 2л/га + в фазе выход в трубку – 2л/га	45,85	+ 5,64	+ 14,02
НСР ₀₅	3,68	-	-

Таким образом, при использовании биопрепарата Экстрасол для обработки семян в дозе 1 л/т и посевов в фазах кушения и выхода в трубку в дозе 2л/га прибавка урожайности озимой пшеницы составила 5,64 ц/га.

Библиографический список

1. Авдеева К.Ю., Резвякова С.В. Урожайность сельскохозяйственных культур в АОНП «Успенское» Ливенского района // Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 5, № 5-1. С. 21-28.
2. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Оводненность и транспирация ли-стьев саженцев плодовых и декоративных пород в зависимости от условий выращивания // Современное садоводство. 2014. № 1 (9). С. 45-51.
3. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Приемы повышения продуктивности полновозрастных яблоневых садов // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 40, № 2. С. 90-97.
4. Лысенко Н.Н., Филиппова Г.С. Адаптивная защита гороха от болезней и вредителей // Зерновое хозяйство. 2007. № 6. С. 28-29.
5. Кирсанова Е.В. Изучение эффективности использования биопрепаратов на зерновых, зернобобовых и крупяных культурах // Вестник Орел ГАУ. 2011. № 5. С. 111-116.
6. Ушаков Н.М., Сазонов Е.А., Лысенко Н.Н. Защита яровых зерновых культур в условиях биологизации земледелия // Земледелие. 2002. № 6. С. 32-33.
7. Осин А.А., Осина В.С., Осин А.А. Влияние микробиологических препаратов и минеральных удобрений на элементы структуры урожайности сои // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: матер. VIII Межд. конф. Брянск, 2011. С. 238-240.
8. Роль биопрепаратов в повышении симбиоза и продуктивности фасоли / Н.В. Парахин, Т.С. Наумкина, А.А. Осин, В.С. Осина, А.А. Осин // Вестник Орел ГАУ. 2008. № 4 (13). С. 2-4.
9. Резвяков А.В., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние стимулятора роста нового поколения на продуктивность питомника груши // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 36, № 2. С. 114-119.
10. Резвякова С.В. Перспективы использования биопрепаратов Экогель и Экстрасол на посевах озимой пшеницы // Антропогенная эволюция современных почв и аграрное производство в изменяющихся почвенно-климатических условиях, 2015. С. 65-68.

11. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Эффективность использования стимулятора роста нового поколения в плодовом питомнике // Проблемы экологизации и биологизации земледелия и пути их решения в современном сельскохозяйственном производстве России: матер. Всеросс. науч.-практ. конф. Орел, ФГБОУ ВПО ОрелГАУ. 20-22 июня 2013 г. Орел, 2013. С. 193-197.
12. Phage detection of pathogen microorganisms in agricultural ecosystems monitoring as part of sectoral foresight / E. Kovaleva, D. Vasilyev, S. Plygun, A. Gurin, S. Rezvyakova, V. Semykin, I. Pigorev, N. Pimenov, A. Laishevtsev // International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. 2016. Т. 7, № S2. С. 247-249.
13. Резвякова С.В. К методике испытания сортов груши по зимостойкости в контролируемых условиях // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2006. № 6. С. 50-51.
14. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Кипрушкина Е.Н. Эффективность применения биопрепарата Экстрасол. М.: Изд-во ВНИИА, 2007. 230 с.
15. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М.: Издательство ВНИИА, 2005. 302 с.
16. Методические рекомендации по технологии применения препаратов группы Экстрасол на основных зерновых злаковых культурах. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bisolbi-sk.ru/product/touse/grain/> (дата обращения 31.10.2015).
17. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 2015. С. 327-329.
18. Воробьев Г.Т. Агрохимические основы реабилитации почв центра русской равнины, загрязненных радионуклидами: дис. ... в виде научного доклада на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, 1999.
19. Ореховская А.А., Навольнева Е.В. Урожайность и качество озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания // Перспективные направления развития сельского хозяйства: сборник трудов ВСМУиС аграрных образовательных и научных учреждений. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. С. 40-43.
20. Прудникова Е.Г. Изучение сортов озимой и яровой пшеницы на содержание белков и углеводов // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2015. Т. 13. С. 3816-3820.
21. Прудникова Е.Г. Белково-углеводный комплекс хемомутантов и формирование качества зерна пшеницы: дис. ... канд.с-х.наук: 03.00.23. Орел, 2006. 148 с.
22. Ступин А.С. Применение многоцелевых регуляторов роста для повышения продуктивности озимой и яровой пшеницы // Юбилейный сб. науч. тр. студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета

РГАТУ, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова. Рязань, 2012. С. 271-275.

23. Ступин А.С. Влияние Циркона и Эпина-Экстра на продуктивность озимой и яровой пшеницы // Инновационные научные решения - основа модернизации аграрной экономики: материалы Всероссийской заочной науч.-практич. конф. Пермь, 2011. С. 45-47.

24. Пигорев И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 8. С. 47–50.

25. Pigorev I.Ya., Tarasov S.A. Elements of Biologization in cultivation Technology of Winter Wheat // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2014. Т. 50, № 5. С. 102–108.

26. Шершнева О.М., Лазарев В.И., Золотарева И.А. Способы применения микробиологических препаратов Гуапсин и Трихофит на озимой пшенице // Земледелие. 2014. № 2. С. 23-24.

УДК 631.811.98:633.14

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА
НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ОЗИМОЙ РЖИ**

*Influence of Concentration of Humic Medicine on Energy of Germination
of Seeds of Winter Rye*

Тукан О.В., студентка

Волков А.В., к.с.-х. наук, доцент, vav-78@mail.ru

Попкович Л.В., к.с.-х. наук, доцент, plv_32@mail.ru

Volkov A.V., Popkovich L.V., Tukan O.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

FSBEI HE «Bryansk State Agrarian University»

Аннотация. Вопрос оптимизации эффективной концентрации раствора гуминового препарата, полученного щелочной экстракцией, остаётся актуальным и требует дополнительных исследований.

Abstract. *The question of optimization of efficiency concentration of solution of the humic medicine received by alkaline extraction remains urgent and demands padding researches.*

Ключевые слова. Концентрация, гуминовый препарат, энергия прорастания семян, озимая рожь.

Key words. *Concentration, humic medicine, energy of germination of seeds, winter rye.*

Для получения нормативно чистой и экономически выгодной продукции растениеводства необходим альтернативный подход экологического ха-

рактера. То есть, должен быть максимально использован природный потенциал региона, биологические возможности растений, широкое применение органических удобрений и минимальное – агрохимических средств [1, с. 16; 2, с. 7]. При этом будет происходить естественное оздоровление окружающей среды, воспроизводство плодородия почвы, улучшение фитосанитарного состояния полей, а затраты труда и энергии, расходы на материалы и финансирование сводится к минимуму [3, с. 74]. Кроме того, стоимость дополнительной продукции, полученной от рекомендованных ранее норм внесения туков, не всегда покрывает затраты на их приобретение и внесение. Поэтому определение оптимальных доз удобрений в современных условиях весьма актуально [4, с. 14]

В настоящее время на рынке средств химизации сельскохозяйственно-го производства представлен значительный ассортимент стимуляторов роста, биопрепаратов, комплексных микроудобрений, которые все чаще используются как для предпосевной обработки семян, так и для внекорневых подкормок в различные фазы их роста. Состав этих препаратов и технологии их применения различны. А действие на рост и развитие растений в зависимости от состава остаётся малоизученным [5, с. 35].

В проведённых ранее исследованиях [6, с. 346-348; 7, с. 353-356; 8, с. 38-42] нами было выявлено положительное воздействие некорневых обработок смесей гуминового препарата (Гумистим) и цеолит-содержащего трепела на структуру и величину урожая озимой ржи. Однако, при использовании низкоконцентрированных рабочих смесей (2 л/га) возникла потребность их научного обоснования.

Поэтому цель наших исследований – в лабораторных условиях определить влияние различных концентраций гуминового препарата на энергию прорастания семян озимой ржи.

В качестве гуминового препарата использовали новый препарат, приготовленный методом щелочной экстракции (1,0N NaOH) в лаборатории агрохимии, почвоведения и экологии Брянского ГАУ. Особенность и «Ноу-Хау» этого препарата в исходном для приготовления материале, продукте вермифтехнологии – «Копролите».

Вермифтехнология – система организационно-технологических мероприятий по переработке органических отходов путём культивирования дождевых компостных червей на ферментированном субстрате в конкретных экологических условиях, а так же обработка и применение продуктов биоконверсии. Это прогрессивное и перспективное направление экологической биотехнологии, позволяющее успешно решать задачи сохранения и восстановления нарушенных земель и ландшафтов, повышения продуктивности, экологической устойчивости и саморегулирующей способности урбанизированных территорий и агроэкосистем, главной целью которой является экологически безопасная переработка этих отходов и получение массы экскрементов червей – копролита или вермикомпоста, биогумуса, вермигумуса, содержащих лабильный (свежий) гумус повышающий почвенное плодородие [10, с. 107].

Лабораторные исследования проводили по ГОСТ 12038-84 [9] в пятикратной повторности. Семена озимой ржи сорта «Пуховчанка» замачивали в растворах различных концентраций нового гуминового препарата в течение 24 часов. В контрольном варианте семена замачивали в дистиллированной воде. Семена проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге при температуре 20 °С. Определение энергии прорастания семян проводили через трое суток. Статистическую обработку полученных данных произвели методом однофакторного дисперсионного анализа.

Полученные нами данные свидетельствуют о следующем. Замачивание семян на 24 часа в растворах различных концентраций нового гуминового препарата оказывает заметное влияние на прорастание озимой ржи сорта «Пуховчанка» (таблица).

Таблица 1 – Энергия прорастания семян озимой ржи при замачивании зерна в различных концентрациях жидкого гуминового препарата, %

Вариант	Повторность					Среднее	Отклонение от контроля
	I	II	III	IV	V		
Контроль	84	81	79	83	77	80,8	–
0,1 %	67	70	66	72	69	68,8	– 12,0
0,5 %	74	71	69	73	71	71,2	– 9,6
1,0 %	82	85	80	84	79	82,0	+ 1,2
2,5 %	85	81	83	80	78	81,4	+ 0,6
5,0 %	82	80	83	79	81	79,4	– 1,4
10,0 %	78	74	80	77	79	77,6	– 3,2
15,0 %	67	70	68	66	67	67,6	– 13,2
20,0 %	61	64	60	61	63	61,8	– 19,0
30,0 %	69	63	65	70	66	66,6	– 14,2
НСР ₀₅ = 2,932							

Выявлено, что растворы нового гуминового препарата с концентрациями 0,1-0,5 %, а так же 10,0-30,0 % существенно снижают энергию прорастания семян озимой ржи сорта «Пуховчанка». Раствор с 5,0 %-ной концентрацией, так же приводил к снижению этого показателя относительно контрольного варианта, но математически не существенно.

Увеличение относительно контроля, отмечено лишь в вариантах, где исследовали растворы с 1,0 и 2,5 %-ной концентрацией, но это увеличение математически не существенное (НСР₀₅ = 2,932).

Таким образом, вопрос оптимизации эффективной концентрации раствора гуминового препарата, полученного щелочной экстракцией, остаётся актуальным и требует дополнительных исследований.

Библиографический список

1. Малявко Г.П., Белоус И.Н., Пиняев А.Б. Обоснование биологизации возделывания озимой ржи // Вестник российской сельскохозяйственной

науки. 2010. № 5. С. 16-17.

2. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Сычёва И.В. Состояние производства зерна озимых зерновых культур в Российской Федерации и Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 1. С. 3-9.

3. Экологическая безопасность продукции растениеводства / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, А.В. Волков. Брянск, 2012. 96 с.

4. Малявко Г.П., Белоус И.Н. Экономическая эффективность технологий возделывания озимой ржи // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2010. № 4. С. 14-16.

5. Чекин Г.В., Никифоров В.М. Развитие корневой системы яровой пшеницы на ранних стадиях онтогенеза при предпосевной обработке семян хелатными препаратами // Актуальные проблемы агротехнологий XXI века и концепции их устойчивого развития: материалы Национальной заочной научно-практической конференции. Воронеж, 2016. С. 34-38.

6. Музыченко Л.В., Волков А.В., Просянных Е.В. О применении трепела и биологически активных веществ при возделывании озимой ржи на агросерых почвах Брянского ополья // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научной конференции. Брянск. 2014. С. 346-348.

7. Музыченко Л.В., Волков А.В. Влияние внекорневой обработки биологически активными веществами на урожайность озимой ржи // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 353-356.

8. Волков А.В. Влияние некорневых обработок биологически активным веществом на урожайность озимой ржи в традиционной технологии возделывания на агросерых лесных почвах Брянского ополья // Актуальные проблемы агротехнологий XXI века и концепции их устойчивого развития: материалы Национальной заочной научно-практической конференции. Воронеж, 2016. С. 38-42.

9. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М.: Стандартинформ, 2011. 64 с.

10. Попкович Л.В., Мамеева В.Е. Перспективы использования вермиккультуры для био конверсии органических отходов // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: материалы Международной научно-практической конференции. Нижний Новгород, 2014. С. 106-110.

11. Воробьев Г.Т. Агрехимические основы реабилитации почв центра русской равнины, загрязненных радионуклидами: дис. ... в виде научного доклада на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, 1999.

12. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

13. Богданчиков И.Ю., Бышов Н.В., Бачурин А.Н. Результаты исследований по вопросам дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. № 4. С. 73-79.

14. Ecologic-Biological Effects of Cobalt, Cuprum, Copper Oxide Nano-Powders and Humic Acids on Wheat Seeds / S.D. Polishuk, A.A. Nazarova, D.G. Churilov, M.V. Kutskir, Y.N. Ivanycheva, V.A. Kiryshin, G.I. Churilov // Modern Applied Science. 2015. Т. 9, № 6. С. 354-364.

15. Пигорев И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 8. С. 47–50.

16. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции, 2008. С. 246–249.

УДК 631.879

**ПРОБЛЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО),
БИОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ И ТЕХНОЛОГИИ
ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ РЕЦИКЛИНГА**

*Problem of Formation of the Municipal Solid Waste (MSW), Biological Ways
and Technologies of their Application for the Recycling*

Тукусер Я.П., студентка,
Попкович Л.В., к.с.-х. наук, доцент, plv_32@mail.ru
Tukuser Y.P., Popkovich L.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Возможность повторного использования отходов или продуктов их переработки – одна из основных экологических и экономических проблем. С осознанием экологической угрозы устойчивому развитию становится популярной идея организации переработки самых различных видов отходов, особенно органической части твёрдых бытовых отходов (ТБО), для поддержания замкнутости природных циклов. Современная стратегия обращения с отходами, принятая в РФ, а так же Директивы стран ЕС диктуют необходимость снижения поступления на полигоны органических отходов, которые составляют до 80 % от массы ТБО, а также недопустимость их захоронения в необработанном виде [19, с.18].

Abstract. Possibility of re-using of a deviations or products of their pro-

cessing – one of the main environmental and economic problems. With understanding of ecological threat to sustainable development there is popular an idea of the organization of processing of the most different types of a wastage, especially organic part of the municipal solid waste (MSW), for maintaining of a closure of natural cycles. The modern strategy of the address with a wastage accepted in the Russian Federation, and also Directives of EU countries dictate need of decrease in revenues to grounds of an organic wastage which make up to 80% of the mass of MSW, and also inadmissibility of their burial in a raw state [19, с.18].

Ключевые слова. Технологии биоконверсии, ТБО, вермикультура, продукты биоконверсии.

Key words. Technologies of bioconversion, MSW, vermikultura, bioconversion products.

Проблема загрязнения городских ландшафтов и удаления твёрдых бытовых отходов (ТБО) остро стоит в городах и других поселениях. Особенно это актуально для Центрального Нечернозёмного регион. По опубликованным данным, ежегодно один городской житель производит ТБО до 1 м³ по объёму или 200 кг по массе. В их составе преобладают органические вещества (75-80 %): бумага и картон около 37 %; кухонные отходы – 31 %; уличный смёт – 7 %; текстиль – 5 %. Насущными задачами решения этой проблемы является инициация у различных возрастных групп населения заинтересованности в переработке отходов, развитие экологического действия в этом направлении, использование получаемых продуктов биоконверсии.

Имеются экологичные биотехнологии и оборудование для биоконверсии (обезвреживание и переработка) органических веществ ТБО. В их основе лежит, во-первых, использование специальных эффективных микроорганизмов (ЭМ), культура которых под названием Байкал ЭМ-1 разработана в 1998 г. профессором П.А. Шаблиным, и, во-вторых, вермикультуры – технологичных и высокопродуктивных популяций дождевых компостных червей вместе с сопутствующими организмами в конкретном органическом субстрате.

Систему организационно-технологических мероприятий по переработке органических отходов путём культивирования червей на ферментированном субстрате в конкретных экологических условиях, обработке и применению продуктов биоконверсии называют вермитехнологией. Она является прогрессивным и перспективным направлением экологической биотехнологии, позволяющим успешно решать задачи сохранения и восстановления нарушенных земель и ландшафтов, повышения продуктивности, экологической устойчивости и саморегулирующей способности урбанизированных и агроэкосистем. Вермитехнологию делят на два направления: 1) вермикультивирование, при котором размножают дождевых червей и получают их биомассу; 2) вермикомпостирование, главной целью которого является экологически безопасная переработка органических отходов и получение массы экскрементов червей – копролита или вермикомпоста, биогумуса, вермизёма, содержащих лабильный (свежий) гумус.

Место проведения, цель и задачи работы. Предлагаемый проект заключается в адаптации технологий биоконверсии органической части ТБО с целью их широкого практического использования в условиях Брянской области на примере посёлка Кокино, развитии у населения заинтересованности в переработке отходов и использовании получаемых продуктов. Целью проекта является улучшение и стабилизация качества окружающей природной среды и повышение уровня экологической и санитарной безопасности жителей Брянской области. Поставленная цель определила следующие задачи работы.

1. Адаптация технологий биоконверсии для переработки ранее накопленных объёмов ТБО в регионе.

2. Инициация у населения заинтересованности в переработке отходов посредством регулярных выступлений в средствах массовой информации (СМИ) региона с разъяснением экологической опасности бесконтрольного накопления ТБО, их сжигания и утилизации на свалках, особенно несанкционированных, важность и необходимость первичной сортировки отходов, экологической и экономической целесообразности их биоконверсии.

3. Развитие экологического действия различных возрастных групп населения путём проведения практических занятий с желающими безопасно перерабатывать органические вещества ТБО в доме и во дворе, а полученные при этом продукты биоконверсии использовать для повышения эффективности личного огородничества, садоводства, цветоводства, животноводства, птицеводства, рыбоводства и рыболовства.

4. Разведение полезных животных, перерабатывающих органические вещества ТБО в копролит.

5. Производство экологически ценных супрамолекулярных гумусовых веществ из ТБО, необходимых для повышения продуктивности и экологической устойчивости урбанизированных территорий и агроландшафтов.

Работа будет проводиться на основе нормативно-правовой базы Федеральных законов: «Об охране окружающей среды»; «Об отходах производства и потребления»; «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» и областной долгосрочной целевой программы развития отходоперерабатывающей отрасли Брянской области на период 2017-2023 гг.

Сущность проекта. В экологических условиях региона, например, посёлка Кокино, будет проведена адаптация технологий биоконверсии органической части ранее накопленных объёмов ТБО. Они включают сортировку, измельчение до определённой фракции, биохимическую ферментацию с помощью эффективных микроорганизмов (ЭМ) и переработку вермикультурой полученного органического субстрата в копролит.

Схема 1 биоконверсии ТБО, содержащих менее 75 % органических веществ: 1) доставка ТБО на площадку биоконверсии; 2) измельчение ТБО; 3) формирование биотехнологических гряд; 4) обработка гряд культурой ЭМ; 5) обеспечение биотехнологической переработки органических отходов в грядах; 6) подсушивание гряд до влажности 40-50%; 7) отделение полученно-

го органического продукта (ЭМ-грунт) от общей массы переработанных ТБО; 8) погрузка и отправка ЭМ-грунта для использования в озеленении города; 9) погрузка и отправка неорганической части переработанных ТБО потребителям.

Схема 2 биоконверсии ТБО, содержащих более 75 % органических веществ: 1) доставка ТБО на площадку биоконверсии; 2) измельчение ТБО; 3) обогащение ТБО кальций- и магнийсодержащими глинистыми веществами; 4) формирование биотехнологических гряд; 5) проведение микробиологической ферментации органических веществ ТБО в грядах; 6) заселение ферментированного субстрата в грядах вермикультурой; 7) обеспечение вермитехнологической переработки субстрата в грядах; 8) подсушивание гряд до влажности 40-50%; 9) отделение полученного копролита от общей массы переработанных ТБО; 10) погрузка и отправка копролита для использования в озеленении города; 11) погрузка и отправка неорганической части переработанных ТБО потребителям.

В ходе реализации второй схемы биоконверсии размножаются полезные животные, перерабатывающие органические вещества ТБО в копролит и способные самостоятельно улучшать почвенную основу ландшафтов.

Регулярные выступления в региональных СМИ будут разъяснять населению экологическую опасность накопления органической части ТБО, их сжигания и утилизации на свалках, особенно несанкционированных, важность первичной сортировки ТБО, эколого-экономической целесообразности их биоконверсии. Практические занятия с гражданами, желающими экологически безопасно переработать органическую часть ТБО в доме и во дворе, позволят им накопить и правильно использовать копролит для повышения эффективности личного огородничества, садоводства и цветоводства.

Первые вермихозейства возникли в середине прошлого века в США. Была выведена высоко технологичная популяция дождевых компостных червей, названная красным калифорнийским гибридом (ККГ). В настоящее время вермикультурой занимаются более 90 стран на всех континентах. С начала 80-х годов разведение червей получило развитие в России. Учёными и специалистами Брянской, Владимирской, Калужской, Московской, Оренбургской, Рязанской, Смоленской, Тверской, Тульской, Ярославской и других областях накоплен большой научно-производственный опыт вермикультивирования и вермикомпостирования. В МГУ им. М.В. Ломоносова, во Владимирском пединституте (ныне госуниверситет), в Брянской госсельхозакадемии и в других научных учреждениях выведены местные популяции вермикультуры. Они приспособлены к конкретным экологическим условиям и превосходят по эффективности ККГ [10, С. 21-24; 11, с. 107]. Разработаны экологобиотехнологические схемы производства копролита, приемлемые для различных условий [12, С. 21-24; 16, С. 41-43]. Это супрамолекулярное вещество используют для повышения продуктивности и экологической устойчивости урбанизированных и агроэкосистем.

Поскольку органическая часть ТБО и экологические условия каждого

конкретного региона весьма специфичны, то технологии биоконверсии нуждаются в адаптации к конкретным местным условиям перед практическим использованием. В этой связи нами был разработан соответствующий пилотный проект для условий Брянской области.

С начала 90-х годов на кафедре почвоведения, агрохимии и сельхозрадиологии Брянской госсельхозакадемии (новое название – кафедра агрохимии, почвоведения и экологии) проводятся системные исследования по биоконверсии органических отходов, а также использованию её продуктов для биологизации земледелия [5, С. 274-381, 3, С. 188]. Изучено влияние копролита на прорастание семян, рост и развитие проростков и рассады овощных [14, С. 20-26; 18, С. 60-64] и цветочных растений. Изучена агроэкологическая эффективность копролита в повышении продуктивности и устойчивости агрофитоценозов при биологизации возделывания озимой пшеницы [1, С. 90-100], картофеля [4, С. 92-94; 5, С. 274-381], столовой свёклы [2, С. 38-39], а также огурца и томата в агропромышленных теплицах [6, С. 28-30; 7, С. 8-11; 8, С. 19-23; 9, С. 8-10].

В условиях быстро развивающейся урбанизации и техногенного использования территорий встаёт проблема создания почвоподобных тел, по новой почвенной классификации – техногенных почвенных образований (ТПО), в конкретных условиях с использованием продуктов биоконверсии органических отходов. В Брянской ГСХА в 2007-2008 гг. сконструированы ТПО способом замены копролитом повреждённых и (или) удалённых генетических горизонтов нечернозёмных почв. Их мониторинг свидетельствует о целесообразности такого восстановления и улучшения почвенной основы ландшафтов [13, С. 290-294; 15, С. 40-44; 17, С. 13-14].

Показана актуальность биоконверсии органических веществ ТБО в Брянской области и описаны экологически безопасные эффективные биотехнологии её осуществления. Отмечена необходимость их адаптации к условиям региона. Определены нормативно-правовая база, задачи пилотного проекта, его сущность и направления использования продукции биоконверсии.

Библиографический список

1. Кабанов М.М., Просянкин Е.В., Осмоловский В.В. Эффективность использования копролита при биологизации возделывания озимой пшеницы на Юго-Западе Нечернозёмной зоны России // Программирование урожая и биологизация земледелия. Брянск, 2007. Вып. 3, ч. 2. С. 90-100.
2. Мамеев В.В. Эффективность копролита при возделывании овощных культур // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 38-39.
3. Попкович Л.В. Совершенствование технологий вермикомпостирования в Брянской области для улучшения экологического качества копролита: дис. ... канд. с.-х. наук: 03.00.16. Брянск, 2006. 188 с.
4. Эффективность применения копролита при возделывании картофеля на дерново-подзолистой и серой лесной почвах / Е.В. Просянкин, В.В. Осмоловский, В.В. Мамеев, Н.М. Кувшинов, Р.Н. Журба // Новые идеи, технологии,

проекты и инвестиции: тез. докл. и выст. III регион. научно-практической конференции-ярмарки. Брянск, 2001. Ч. I. С. 92-94.

5. Вермитехнология – фактор биологизации земледелия / Е.В. Просяников, В.В. Осмоловский, А.В. Ерёмин, В.В. Мамеев // Система биологизации земледелия Нечернозёмной зоны России. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. Т. 1. С. 274-381.

6. Просяников Е.В., Волков А.В. Агроэкологическая оценка использования копролита при выращивании томата и огурца // Состояние и проблемы научного обеспечения овощеводства защищённого грунта: мат. Междунар. науч. конф. М., 2003. С. 28-30.

7. Просяников Е.В., Волков А.В. Возможности повышения продуктивности агрофитоценоза огурца и устойчивости агропромышленной тепличной экосистемы с помощью копролита // Гавриш. 2004. № 2. С. 8-11.

8. Просяников Е.В., Волков А.В. Использование вермитехнологии для повышения эколого-экономической устойчивости агропромышленных теплиц // Агробиотехнологии и экологическое земледелие: мат. молодёжного форума. Владимир, 2005. С. 19-23.

9. Просяников Е.В., Волков А.В. Использование копролита для повышения эффективности возделывания культуры томата в зимних теплицах // Гавриш. 2005. № 3. С. 8-10.

10. Просяников Е.В., Трувеллер К.А., Купцова Н.Ю. Эколого-продукционная разнокачественность компостных червей по отношению к разным субстратам // Агрехимический вестник. 2007. № 1. С. 21-24.

11. Попкович Л.В., Мамеева В.Е. Перспективы использования вермиккультуры для биоконверсии органических отходов // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: материалы Международной научно-практической конференции. Нижний Новгород, 2014. С. 106-110.

12. Просяников Е.В., Кислова Е.Н., Попкович Л.В. Производственно-экономическая оценка вермитехнологии // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2007. № 4. С. 29-31.

13. Просяников Е.В., Рыженков Д.Д. Динамика биологической активности почвенных конструкций, созданных на дерново-подзолистой почве с использованием копролита // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий: сб. науч. тр. Мещерского филиала ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии. Рязань, 2008. Вып. 3. С. 290-294.

14. Просяников Е.В., Сычёв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрехимия. 2008. № 3. С. 20-26.

15. Просяников Е.В., Трувеллер К.А., Купцова Н.Ю. Характеристика вермикомпостов различных популяций дождевых компостных червей (*Eisenia andrei*, *Eisenia foetida*) // Агрехимия. 2008. № 12. С. 40-44.

16. Материало- и энергосберегающие технологические приёмы верми-

компостирования / Е.В. Просянников, Л.В. Попкович, Г.Ф. Бовкун, Е.Н. Кислова // АгроXXI. 2009. № 4-6. С. 41-43.

17. Просянников Е.В., Рыженков Д.Д. Почвенные конструкции с заданными свойствами //Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 13-14.

18. Просянников Е.В., Сычѳв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады огурца // Агрехимия. 2011. № 5. С. 60-64.

19. Титов И.Н. Вермикультура: переработка органической фракции отходов // Твѳрдые бытовые отходы. 2008. № 8. С. 18-24.

УДК 631.452:332

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПЛОДОРОДИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Optimization of Methods for Assessing the Fertility of
Agricultural Monitoring Lands*

Шелкунова А.Н., студентка,

Комарова Н.П., Полянчич М.А., магистранты,

Мамеева В.Е., к.с.-х. наук, доцент

Shelkunova A.N., Komarova M.P., Polyanych M.A., Mameyeva V.E.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье поставлены задачи совершенствования методики оценки плодородия земель сельскохозяйственного назначения, вовлекаемых в активное антропогенное использование; предложена процедура поэтапного мониторинга, основанного на технологичности земель данной категории, экономической и экологической эффективности.

Abstract. *The article aims to improve the methodology for assessing the fertility of agricultural land, involved in an active anthropogenic use; A step-by-step monitoring procedure based on the technology of this category, economic and environmental efficiency was proposed.*

Ключевые слова. Залежь, неиспользуемые земли, сельскохозяйственный оборот, рекультивация, оптимизация мониторинга, показатели плодородия почв.

Key words. *Unused land, agricultural turnover, reclamation, monitoring optimization, soil fertility indicators.*

Созданный в настоящее время инвестиционный климат в агропромышленном комплексе региона способствует активному развитию эффективного конкурентоспособного сельскохозяйственного производства, осно-

ванного на внедрении перспективных технологий в хозяйствах области, а также вовлечением в активный оборот залежных земель [1, с. 349-353; 2, с. 240-244; 3, с. 8-11]. Для повышения эффективности освоения данной категории земель и получения, впоследствии экономической отдачи, собственники уже на этапе планирования освоения должны обеспечить проведение мониторинга их плодородия [4, с. 249-253; 5, с. 32-35]. Это согласуется с положениями Федерального закона РФ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (1998) [6], которыми определены в качестве важнейших научные исследования по разработке показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения с учетом природно-сельскохозяйственного районирования земель, а также методик оценки состояния земель сельскохозяйственного назначения и учета показателей их плодородия.

Перечень показателей, характеризующих состояние плодородия почв по основным природно-сельскохозяйственным зонам Российской Федерации, определен ОСТАми 10 294-2002 – 10 297-2002 [7]. Однако их определение является высоко затратным и не всегда отвечающим требованиям производства, поэтому в случаях необходимости набор показателей может быть изменён, а перечень рекомендуемых работ оперативного мониторинга уточнён применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям и культурам. Это означает, что процедуру мониторинга можно и нужно существенно оптимизировать сделав её поэтапной, ступенчатой, что позволит собственникам избежать серьёзных, не всегда оправданных финансовых затрат.

Первый этап такой процедуры предусматривает проведение первоначального обследования с избирательным определением наиболее значимых показателей из приведенных в ОСТ 10 295-2002 [7] категорий:

1. Показатели, характеризующие местоположение земельного участка – площадь обследуемого земельного участка.

2. Показатели ландшафтно-экологической характеристики земель – положение на мезоформе рельефа (склон и различные его участки, подножие склона, дно балки и др.); крутизна склона (уклон в градусах); структура почвенного покрова (элементарные почвенные ареалы, комплексы, пятнистости, ташеты, мозаики); подстилающие породы; почвообразующие породы (покровные, лессовидные, ледниковые, флювиогляциальные, аллювиальные и др.).

3. Показатели эколого-генетической характеристики почв – тип; подтип; род; разновидность (по гранулометрическому составу); вид (по мощности гумусового горизонта и содержанию гумуса в горизонте А).

4. Показатели химических, физико-химических свойств – органическое вещество; валовое содержание азота, фосфора, калия, серы, магния, кальция (разовое определение); pH_{KCl} .

5. Показатели физических и водно-физических свойств почв – мощность пахотного горизонта, см; гранулометрический состав (разовое определение); водопроницаемость в пахотном и в подпахотном горизонте; водопропрочность агрегатов, содержание водопрочных агрегатов $>0,25$ мм в пахот-

ном горизонте, %; равновесная плотность, г/см³.

6. Показатели для оценки загрязнения земель сельскохозяйственного назначения радионуклидами – цезий-137.

По результатам первого этапа можно сделать приближённое заключение об уровне потенциального плодородия обследуемых площадей и классе пригодности земли для возделывания тех или иных культур, т.е. о перспективах рекультивации. Если показатели окажутся низкими, то почвы данной категории земель не рационально использовать в качестве пашни, так как это потребуют серьёзных финансовых вложений, которые могут оказаться неоправданными. Такие земли могут быть вовлечены в антропогенный оборот в качестве пастбищ или кормовых угодий. Поэтому второй этап мониторинга этой категории земель будет заключаться в оценке состояния фитоценозов и технологических показателей, что существенно снизит финансовые расходы их собственников.

Если же первичный мониторинг укажет на потенциально высокий в различной степени уровень плодородия земель, то потребуются осуществление последующих этапов обследования. Для этого целесообразным является расширить первичный набор агрохимических показателей и включить ряд дополнительных – агрофизических, биологических, токсикологических и фитосанитарных с последующей оценкой оптимальных уровней плодородия основных типов, подтипов и разновидностей почв для ведущих сельскохозяйственных культур [5, с. 32-35].

Всё вышеизложенное позволяет сделать заключение о том, что предложенная нами оптимизация методики оценки плодородия земель сельскохозяйственного назначения, позволит упростить процедуру реабилитации данной категории земель, обеспечить их полную экономическую отдачу и экологически допустимый баланс антропогенной нагрузки.

Библиографический список

1. Комарова Н.П., Мамеева В.Е. Математическое моделирование АПК Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 349-353.
2. Ермак Ю., Комарова Н.П., Мамеева В.Е. Изучение закономерностей изменения почв Брянского региона при антропогенных воздействиях // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск, 2016. Ч. 2. С. 240-244.
3. Иванюга Т.В. Эффективность использования земли в агроформированиях Брянской области // Трансформация экономики региона в условиях инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции. Брянск, 2011. С. 8-11.
4. Агроэкологическое состояние и перспективы использования лимитрофных земель сельскохозяйственного назначения Брянского региона / М. Полянчик, А. Руденок, В.Е. Мамеева, Б.И. Ковалёв // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной

конференции Брянск, 2016. Ч. 2. С. 249-253.

5. Мамеева В.Е. Перспективы реабилитации залежных земель Брянского Региона // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1 (59). С. 32-35.

6. Федеральный закон Российской Федерации «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» от 16 июля 1998 г. № 101-ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.base.garant.ru>, свободный. – (дата обращения 03.04.2017).

7. ОСТ 10 295-2002. Земли сельскохозяйственного назначения лесостепной зоны Российской Федерации. Показатели состояния плодородия почв. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.meganorm.ru>, свободный. – (дата обращения 03.04.2017). [meganorm.ru](http://www.meganorm.ru)

8. Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина, А.А. Новиков, В.А. Светов. Брянск, 1993.

9. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.

10. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

11. Турьянский А.В., Олива Л.В. Механизмы восстановления потенциала сельскохозяйственных земель в Белгородской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 2. С. 46-47.

Агрэкологическая оценка технологии No-till в условиях Белгородской области / С.Д. Лицуков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 9. С. 46-48.

12. Крючков М.М., Ильина Л.В., Потапова Л.В. Воспроизводство плодородия почвы – основа научных разработок кафедры земледелия // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2009. № 3. С. 54-55.

13. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: сб. материалов XX Международной научно-производственной конференции, 2016. С. 3–4.

14. Пигорев И.Я., Никулин В.В., Ишков И.В. Методика формирования образцов заданного гранулометрического состава // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: сб. материалов XX Международной научно-практической конференции, 2016. С. 9–10.

15. Тарасов А.А., Шершнева О.М., Тарасов С.А. Биота как фактор саморегулирования почвы // Актуальные проблемы агропромышленного производства: сб. материалов Международной научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2013. С. 34-36.

СЕКЦИЯ
**«БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И
СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА»**

ПАСПОРТИЗАЦИЯ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Certification of varieties of crops

Шпилев Н.С., д.с.-х. наук, профессор

Ториков В.Е., д.с.-х. наук, профессор

Shpilev N. S., Belous N. M., Torikov V. E.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Обоснованы необходимость, направления и методы паспортизации сортов. Приведены доказательства более высокой эффективности для достижения поставленных целей авторским методом. Реализация и производственное использование приведенных результатов позволит увеличить возможность программирования селекционного процесса, оригинального семеноводства, получения экологически чистой продукции растениеводства.

Abstract. *The necessity, directions and methods of certification of grades. Given the evidence of higher efficiency to achieve the goals the author's method. Implementation and production use of the above results will increase the possibility of programming the breeding process, the original seed, the production of environmentally friendly crop production.*

Ключевые слова. Паспортизация, ксеногамия, экологичность сортов, учреждение оригинатор, генотип, электрофорез, идентификация, фенотипическая и модификационная изменчивость.

Keywords. *Certification, xenogamy, ecological varieties, the establishment of the originator, genetic, electrophoresis, identification, and modification of phenotypic variability.*

Идея паспортизации сортов принадлежит академику Н.И. Вавилову [1], однако в силу разных причин не была реализована в полном объеме до настоящего времени. Большинство каталогов сортов – Каталог национально-генетического фонда хозяйственно полезных растений, Каталог гибридов и сортов, давая характеристику сорта указывают на особенности растений, которые в значительной степени зависят от условий возделывания, а, следовательно, не могут объективно идентифицировать генотип сорта.

Н.И. Вавилов (1965) указывал, что «в основе всех практических достижений лежит внедрение понятий фенотипа и генотипа, различие наследственной и ненаследственной изменчивости».

Показатели, которые подвергаются фенотипической и модификационной изменчивости не могут быть использованы для оценки генотипа. Задача, прежде всего оригинального семеноводства, заключается в сохранении генотипа сорта, чтобы иметь возможность прогнозировать по количеству и качеству получаемого урожая.

По нашему мнению, учреждению – оригинатору, создавая новый сорт в описание к существующим критериям необходимо добавить следующие характеристики:

1. Величина перекрестного опыления;
2. Результаты идентификации генотипа;
3. Экологичность сорта.

Знание величины перекрестного опыления нового сорта позволит подобрать наиболее подходящие, соответствующие его биологии цветения методы оригинального семеноводства и технику использования в селекционном процессе.

Рациональное учреждение-оригинатор должен указывать величину ксеногамии новых сортов. Изучая эти биологические особенности рекомендуем использовать метод определения величины ксеногамии у зерновых культур, разработанный в Брянской ГСХА и подтвержденный патентом [2].

Преимущества данного метода объясняются тем, что при его использовании не нарушается естественный процесс цветения, а следовательно, позволяет точнее определять величину ксеногамии [3].

В настоящее время для идентификации генотипа чаще используют электрофорез. Существуют два развивающихся независимо друг от друга метода проведения электрофореза глиадинов – электрофорез в полиакриламидном и крахмальном геле- и две системы классификаций аллей глиадинкодирующих локусов. Первая, по А.А. Сазинову с использованием числовых обозначений аллей, и по Е.В. Метаковскому (1991) [4] – с обозначением каждого аллеля буквами (по 3) электрофорез достаточно точно позволяет идентифицировать генотип, поскольку электрофореграммы сортоспецифичны, т.е. хорошо различаются, не зависят от условий. Места выращивания, длительности и условий хранения семян [5]. Использование нами метода электрофореза для идентификации генотипа позволило разработать способ воспроизводства сортов зерновых культур [6]. Применение которого обеспечивает получение семян в полном соответствии с сортом, по которому ведется оригинальное семеноводство, ускоряет получение семян элиты и продлевает «жизнь» сорта.

Актуальность знания экологичности сорта мы подтверждаем на основании результатов мировой науки в этом направлении.

Мировая наука и авторские наблюдения, показывают огромную важность знания экологичности сорта для производственного использования. Под экологичностью сорта мы понимаем генотипические особенности сорта, обеспечивающие получение заданной урожайности качественной продукции с минимальным применением средств химизации и устойчивых к абиотическим факторам.

Наличие и рациональное использование таких сортов позволит снять (или хотя бы уменьшить) такие проблемы, как угроза безопасности пищевых продуктов, загрязнение грунтовых вод и атмосферы, повышение устойчивости сорняков к гербицидам, болезней к фунгицидам, уничтожение полезных организмов и др.

В США и других крупных странах-производителей сои, созданы и пользуются особой популярностью сорта этой культуры, устойчивые к глифосату –(Раундал Рэди) [7].

По нашим наблюдениям сорта зерновых культур, характеризующихся разной степенью интенсивности существенно различаются по количеству накопления нитратов и других антипитательных веществ, еще больше различаются сорта практически всех культур к болезням.

Знание перечисленных характеристик сорта и использование указанных рекомендаций позволит обеспечить сельскохозяйственных производителей высококачественными сортовыми семенами, а потребителей- здоровой продукцией практически без экономических затрат.

Библиографический список

1. Вавилов Н.И. Избранные труды. М.: Наука, 1965. Т. V. С. 307.
2. Способ определения величины ксеногамии у зерновых культур: патент на изобретение 2286051 RUS / Шпилев Н.С., Моисеенко И.Я., Дударева О.В.; 28.03.2005.
3. Шпилев Н.С. Метод определения ксеногамии у сельскохозяйственных культур // Селекция и семеноводство. 2003. № 2. С. 12-13.
3. Способ отбора семян при селекции тритикале: патент на изобретение 2127970 RUS / Шпилев Н.С..
4. Созинов А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. М.: Наука, 1985. 271с.
5. Методика проведения лабораторного сортового контроля по группам с/х растений. М.: «Росинформагротех», 2004. С.95.
6. Способ воспроизводства сортов зерновых культур: патент на изобретение 2558255 RUS / Ториков В.Е., Белоус Н.М., Шпилев Н.С., Лебедько Л.В.; 05.12.2013.
7. Соя. Биология, производство, использование / под ред. Г. Сингха. М.: Издательский дом «Зерно», 2014. 656 с.
8. Урожайность, адаптивный потенциал и качества зерна сортов озимой пшеницы / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Н.С. Шпилев и др. // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34, № 2. С. 318-333
9. Нецветаев В.П., Рыжкова Т.А., Третьяков М.Ю. Качество мягкой пшеницы: генетика и селекция. Белгород: Изд-во «Отчий дом», 2015. 160 с.
- 10.. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
11. Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Прудникова Е.Г. Применение ПЦР - метода для маркирования сельскохозяйственных растений // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2009. Т. 18, № 3. С. 32-35.
12. Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Прудникова Е.Г. Маркеры сельскохозяйственных растений Инновационные фундаментальные и прикладные

исследования в области химии сельскохозяйственному производству: материалы 111 Международной Интернет- конференции. 5 апреля 2010 г к 35-летию Орловского государственного аграрного университета. Орел, 2010. С.24-29.

13. Ступин А.С. Многообразие сортов зерновых культур // Актуальные проблемы аграрной науки: материалы международной юбилейной науч.-практич. конф., посвященной 60-летию РГАТУ. Рязань, 2009. С. 326-329.

14. Ступин А.С. Сортвые особенности озимой пшеницы Московская-39 // Актуальные проблемы аграрной науки: материалы международной юбилейной науч.-практич. конф., посвященной 60-летию РГАТУ. Рязань, 2009. С. 394-396.

15. Пигорев И.Я., Горбунов А.П. Влияние сорта и технологии возделывания на засоренность посевов озимой пшеницы // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: сб. материалов всероссийской научно-практической конференции: в 2-х частях, 2005. С. 98–101.

16. Векленко В.И., Солошенко В.М., Пигорев И.Я. Прогноз урожайности и устойчивости производства зерновых культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 19–23.

УДК 633.85:631.81.095.337

**КАЧЕСТВО СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ**
Quality of oilseeds depending on the use of micro-fertilizers

Мастеров А.С., к.с.-х. наук, доцент, doktormaster@mail.ru

Плевко Е.А., ассистент, eplevko@yandex.ru

Masterov A.S., Plevko E.A.

УВО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. Применение микроудобрений способствует увеличению содержания жира в семенах крестоцветных культур на 1,09–5,21 %. Содержание сырого белка в семенах редьки масличной при применении макро- и микроудобрений находилось в пределах 19,9–25,0 %, в семенах горчицы белой –17,3–25,6%, рапса ярового – 23,3–27,8 %. Выше сбор сырого белка получен с урожаям редьки масличной и рапса ярового.

Abstract. *The use of micro-fertilizers increases the fat content in the seeds of cruciferous crops on 1,09–5,21 %. The content of crude protein in the seeds of oil radish when applying macro and micro-fertilizers was within 19,9–25,0 %, white mustard seeds – 17,3–25,6 %, spring rape – 23,3–27,8 %. Higher collection of crude protein was obtained with the yield of oil radish and spring rape.*

Ключевые слова. Редька масличная, горчица белая, рапс яровой, микроудобрения, жир, белок.

Keywords. *Oil radish, white mustard, spring rape, micro-fertilizers, fat, protein.*

Одним из важнейших источников пополнения ресурсов растительного масла и кормового белка, а так же резервом роста производства кормов является широкое внедрение рапса ярового, редьки масличной и горчицы белой – ценнейших масличных и кормовых культур [1].

Растительный жир высококалориен, обладает значительной потенциальной энергией. При сгорании 1 г выделяется большое количество тепла – 9,5 тыс. кал., в то время как при сгорании 1 г белка – 5,5 тыс., 1 г углеводов – 4 тыс., 1 г макового масла – 9,4 тыс., 1 г льняного масла – 9,3 тыс., 1 г сливочного масла – 7,8 тыс. кал. [2, 3, 4].

Исследования проводились в 2012–2014 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» с горчицей белой сорта Елена, рапсом яровым сорта Гедемин и редькой масличной сорта Сабина. В опытах применялись удобрения: мочевины (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O), Адоб-Zn (6,2 % Zn, 2,6 % N), Адоб-Mn (15,3 % Mn, 2,8 % Mg, 9,8 % N), ЭлеГум-Бор (150 г/л В, 10 г/л гуминовые вещества), Басфолиар 36 экстра (36,3 % N, 4,3 % MgO, 1,34 % Mn, 0,27 % Cu, 0,03 % Fe, 0,03 % B, 0,013 % Zn, 0,01 % Mo), ЭКОЛИСТ МОНО Бор (151 г/л В), ЭКОЛИСТ МОНО Марганец (N – 42 г/л; S – 69,5 г/л; Mn – 158 г/л).

Опыт с горчицей белой, рапсом яровым и редькой масличной заложен по следующей схеме: 1. Контроль (без удобрений); 2. N₈₀P₄₀K₆₀ + N₄₀ (фон); 3. Фон + Адоб-Mn (1,6 л/га); 4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец (1 л/га); 5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор (1 л/га); 6. Фон + ЭлеГум-Бор (1 л/га); 7. Фон + Басфолиар 36 Экстра (10 л/га); 8. Фон + Адоб-Zn (1,6 л/га); 9. Фон + Адоб-Zn (0,8 л/га) + Адоб-Mn (0,8 л/га).

В целом методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализов общепринятая в исследовательской работе [5,6].

Внесение под редьку масличную минеральных удобрений в дозе N₈₀P₄₀K₆₀ + N₄₀ способствовало увеличению содержания жира в семенах редьки масличной, по сравнению с вариантом без удобрений, в среднем за три года на 1,26 % (таблица 1).

Все варианты с применением микроудобрений способствовали увеличению содержания жира в семенах в среднем за три года на 1,74–3,95 %. Самое высокое содержание жира в семенах отмечено в варианте с обработкой растений редьки в фазу бутонизации комплексным микроудобрением Басфолиар 36 Экстра – 34,30 %.

Выход жира был выше в вариантах с применением на фоне минеральных удобрений в дозе N₈₀P₄₀K₆₀ + N₄₀ микроудобрений ЭКОЛИСТ МОНО Бор, ЭлеГум-Бор, Басфолиар 36 Экстра и Адоб-Zn + Адоб-Mn.

Содержание сырого белка в семенах редьки масличной в варианте без применения удобрений было на уровне 18,0 %. При внесении минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ содержание сырого белка увеличилось на 5,9 %, а выход его с 1 га увеличился на 3,7 ц/га.

Наибольшее содержание сырого белка в семенах редьки масличной было в варианте с применением микроудобрения ЭКОЛИСТ МОНО Марганец совместно с минеральными удобрениями – 25,2 %. Микроудобрения Адоб-Мп, ЭлеГум-Бор, Адоб-Zn + Адоб-Мп увеличивали содержание белка в семенах на 0,6–1,1 %. Обработка микроудобрениями ЭКОЛИСТ МОНО Бор, Басфолиар 36 Экстра и Адоб-Zn привела к снижению содержания сырого белка на 0,7–4,0 %.

Наибольший сбор сырого белка (7,5 ц/га), был в вариантах с применением $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ ЭлеГум-Бор и $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40} +$ Адоб-Zn + Адоб-Мп (7,2 ц/га).

Таблица 1– Качественные показатели семян масличных культур (среднее за 2012–2014 гг.)

Показатели качества	Варианты опыта								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Редька масличная									
Содержание жира, %	29,09	30,35	32,21	32,09	33,29	33,04	34,30	33,02	32,85
Выход жира, ц/га	3,95	7,73	8,61	8,60	10,19	9,84	9,73	8,87	9,58
Содержание белка, %	18,0	23,9	24,5	25,2	21,0	25,0	19,9	23,2	24,8
Выход сырого белка, ц/га	2,4	6,1	6,5	6,8	6,4	7,5	5,7	6,2	7,2
Горчица белая									
Содержание жира, %	21,78	22,87	24,42	23,74	24,39	24,11	25,48	24,48	24,82
Выход жира, ц/га	2,07	4,25	5,23	5,13	5,58	5,58	5,73	5,24	5,69
Содержание белка, %	14,2	17,3	18,7	18,9	18,3	20,9	25,6	16,9	22,8
Выход сырого белка, ц/га	1,3	3,2	4,0	4,1	4,2	4,8	5,8	3,6	5,3
Яровой рапс									
Содержание жира, %	38,71	41,27	41,82	41,85	43,27	42,34	43,36	42,04	42,62
Выход жира, ц/га	5,13	8,62	9,81	9,86	11,37	11,04	11,07	9,82	10,58
Содержание белка, %	23,3	24,6	24,9	23,7	27,5	27,8	23,3	26,1	23,9
Выход сырого белка, ц/га	3,1	5,1	5,9	5,6	7,2	7,2	5,9	6,1	5,9

Внесение под горчицу белую минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ способствовало повышению содержания жира в семенах, по сравнению с контрольным вариантом без применения удобрений, в среднем за три года на 1,09 % (таблица 1). Выход жира с 1 га увеличился на 2,18 ц.

Применение микроудобрений повышало содержание жира в семенах горчицы белой в среднем за три года на 0,87–2,61 %. Самое высокое содержание жира, в среднем за три года в семенах горчицы белой было в варианте с применением комплексного препарата, содержащего микроэлементы Басфолиар 36 Экстра (25,48 %). Внесение данного препарата способствовало увеличению содержания жира в семенах на 2,61 % в среднем за три года исследований, а его выход увеличился на 1,48 ц/га.

Наименьшее содержание сырого белка в семенах горчицы белой было в контрольном варианте без применения удобрений – 14,2 %, сбор сырого белка составил 1,3 ц/га (таблица 1).

При внесении минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ содержание сырого белка увеличилось на 3,1 %, сбор сырого белка с одного га составил 3,2 ц/га.

Все варианты с применением микроудобрений положительно влияли на содержание сырого белка в семенах горчицы белой. Так, при их внесении содержание сырого белка повышалось на 1,0–8,3 %. Исключение было в варианте с внесением Адоб-Zn на фоне минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$. В этом варианте наблюдалось снижение содержания сырого белка на 0,4 %.

Наибольшее содержание сырого белка в семенах горчицы белой было в варианте с применением $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40} + \text{Басфолиар 36}$ – 25,6 %, сбор с гектара так же был наибольшим – 5,8 ц.

Содержание жира в семенах рапса ярового без применения удобрений в среднем за три года исследований находилось на уровне 38,71 %. При внесении под рапс минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ содержание жира в семенах увеличилось в среднем за годы исследований на 2,56 % (таблица 1). Выход жира увеличился на 3,49 ц/га по сравнению вариантом без удобрений.

Адоб-Mn, ЭКОЛИСТ МОНО Марганец и Адоб-Zn способствовали увеличению содержания жира в семенах рапса ярового на 0,55-0,77 % в среднем за три года исследований.

Совместное применение Адоб-Mn и Адоб-Zn увеличило содержание жира в среднем за три года на 1,35 %. Применение препарата содержащего бор и гуминовые вещества ЭлеГум-Бор способствовало повышению содержания жира в семенах рапса ярового на 1,07 % в среднем за три года исследований. После обработки посевов рапса ярового микроудобрением ЭКОЛИСТ МОНО Бор на фоне внесения минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$, содержание жира в семенах составило в среднем за три года 43,27 %, это на 2,0 % выше, чем при внесении только минеральных удобрений.

Наибольшее содержание жира в семенах было в варианте с применением комплексного препарата содержащего микроэлементы Басфолиар 36 Экстра и в среднем за три года исследований составило 43,36 %, что выше фонового варианта на 2,09 %.

Выход жира с 1 га был наибольшим в варианте с совместным внесением минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ и Адоб-Zn + Адоб-Mn (10,58 ц/га), а также ЭКОЛИСТ МОНО Бор (11,37 ц/га).

В контрольном варианте без применения удобрений содержание сырого белка в семенах рапса ярового было на уровне 23,3 %, сбор сырого белка 3,1 ц/га. При внесении минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ содержание сырого белка увеличилось на 1,3 %, а его сбор – на 2,0 ц/га.

Снижение содержания сырого белка наблюдалось в вариантах с внесе-

нием ЭКОЛИСТ МОНО Марганца, Басфолиара 36 Экстра и Адоб-Zn + Адоб-Mn (таблица 1).

Содержание белка в семенах рапса было выше в вариантах $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ + ЭКОЛИСТ МОНО Бор и $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ + ЭлеГум-Бор. В этих вариантах содержание сырого белка было на уровне 27,5–27,8 %, сбор сырого белка – 7,2 ц/га.

Библиографический список

1. Казанцев В.П. Рапс, сурепица и редька масличная в Сибири. Новосибирск, 2001. 116 с.

2. Брикман В.И., Евтеев А.С., Юргин С.А. Рапс, сурепица и редька масличная в Восточной Сибири. М.: Росагропромиздат, 1989. 60 с.

3. Елсупов М.П. Однолетние кормовые культуры. М.: Сельхозгиз, 1954. 363 с.

4. Рапс / Д. Шпаар и др. / под общ. ред. Д. Шпаара. Минск: ФУАинформ, 1999. 208 с.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статист. обраб. результатов исслед.) [по агр. спец.] / Б.А. Доспехов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

6. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян *triticum aestivum* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 2015. С. 327-329.

7. Виноградов Д.В., Макарова М.П. Особенности выращивания подсолнечника на маслосемена в условиях Рязанской области // Вестник КрасГАУ. 2015. № 7. С. 154-157.

8. Polishchuk, S.D., Nazarova A.A., Byshov N.V [etc.] Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds // Modern Applied Science. 2017. Т. 11, № 1. S. 195-203.

9. Эффективность удобрений и способа посева сои в процессе созревания семян / И.Я. Пигорев, А.Н. Лихачёв, И.И. Пигорева, А.А. Кизилев // Экономические и социальные проблемы агропромышленного комплекса в условиях становления рыночной экономики: сб. материалов международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ; Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2002. С. 130-133.

**ВРЕДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ
И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
*Harmful Insects on Crops of Corn and Measures to Deal with Them
in the Oryol Region*

Матвейчук П.Н., магистр

Matveichuk P.N., matvepetr@mail.ru

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin

Аннотация. Изучен видовой состав вредных насекомых кукурузы в Орловской области. Установлено, что кукурузу насекомые повреждают во все фазы развития: семена в почве, всходы, весь период вегетации, зерно при хранении. Корневую систему повреждают личинки жуков, сок высасывают насекомые с сосущим ротовым аппаратом, листья и генеративные органы повреждают насекомые из различных семейств. Представлены показатели экономических порогов вредоносности основных вредящих видов.

Abstract. *Studied species composition of pests of corn in the Oryol region. It has been established that maize insect damage in all phases of development: seeds in the soil, shoots the whole vegetation period, grain in storage. Root system damage larva of beetles, juice suck insects with sucking apparatus, leaves and generative organs damage insects from different families. Presented indicators of economic thresholds of severity are the main species present.*

Ключевые слова. Кукуруза, вредные насекомые, вредоносность, экономический порог вредоносности/

Keywords. *Corn pests, damage, economic threshold of harmfulness/*

В РФ кукурузу повреждают около 200 видов насекомых и клещей во всех фазах ее развития от семян в почве до зерна при хранении [1, с. 2-6; 2, с. 23-32; 3, с.28-44]. Исследования, проведенные в Орловской области показали наличие всех основных групп насекомых, повреждающих все органы и ткани кукурузы как снаружи, так и внутри растения [4,20-29; 5,с.91-101; 6,с.19; 7,с.208-211;8,с.182-184]. Численность вредных членистоногих может достигать нескольких сотен на квадратном метре посева [9,с.213-125;10,с.185-187]. Наиболее распространены и опасны полифаги и олигофаги [11,с.316-322; 14, с.49-78;15,с.383-393].

Семена в почве повреждают личинки жуков-шелкунов (проволочники) - широкий, блестящий, черный, малый и др (всего до 10 видов), а также личинки жуков мягкотелок (ложнопроволочники), медляк песчаный и черный. Характер повреждения – погрызы семян и корневой системы. Учет численности этих вредителей проводят перед посевом путем раскопок почвы. При об-

наружении 2-3 личинки проволочников или 3-5 личинок ложнопроволочников предпринимает протравливание семян инсектицидными препаратами.

На всходах обычно, из листоедов, блохи хлебная и полосатая, а также пьявицы. Их мелкие погрызы можно наблюдать с появления первых листьев, особенно на поздних посевах, в жаркую и солнечную погоду, когда они наиболее активны. Их вредоносность становится заметной (более 3-5% потеря урожая) при численности 20 и более жуков на растение в этот период. В этот же период может наблюдаться появление совок: озимой, восклицательной, С-черное, ипсилон, их повреждения проявляются в виде подгрызания стебля, листьев у основания растений. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) составляет 0,2-0,4 гусениц/м² или 2-3% поврежденных растений при гнездовом посеве или 4-6% при рядовом посеве; от всходов до 5-6 листьев 2-6 гусеницы/м² или 10% поврежденных растений. Свой вред в южных районах области оказывает южный серый долгоносик: в виде погрызов всходов, листьев, точки роста. Локально вредитель может наносить вред при численности 2-3 жука/м²; при севе протравленными семенами дополнительные обработки проводят при численности 10 жуков/м². В фазу всходов потенциально вредоносны личинки пластинчатоусых, особенно при поверхностной основной обработке почвы их ЭПВ составляет 2-3 личинки на м². Хлебная жужелица также относится к потенциальным вредителям всходов кукурузы, поскольку ее вредоносность отмечена в Орловской области на озимой пшенице.

Из двукрылых насекомых семейства злаковых мух на кукурузе большое распространение получила шведская муха. Кладка яиц первого поколения мухи происходит в фазе одного-двух настоящих листьев у кукурузы. Личинки внедряются в главный побег и, питаясь, вызывают повреждение и скручивание листьев, депрессию роста. При повреждении личинками растения остаются низкорослыми и сильно кустятся. Эффективная мера защиты - протравливание семян системными инсектицидами; во время массовой яйцекладки возможно использование контактно-кишечных инсектицидов. ЭПВ 2-3% заселенных растений (в период откладки яиц); 4 личинки/м²

От всходов и далее в период вегетации вредят насекомые различных семейств: цикадки (зеленая, кукурузная, темная, бледная, корневая, пенница слюнявая). ЭПВ 10-20 экз./м². Клопы (травяной, паломена, холкостетус, остроплечий щитник и др.), ЭПВ - 10-20 экз./м². Трипсы (пшеничный, тонкоусый, разноядный). ЭПВ - 40-60 экз./растение в первый период развития. Виды тли (бересклетовая, черемуховая, сорговая, волосатая кукурузная). ЭПВ - в начале вегетации 20% заселенных растений. Все эти насекомые высасывают сок листьев и стебля, и, кроме прямого вреда, способствуют попаданию в растения вирусов (карликовая мозаика кукурузы, хлоротическая карликовость кукурузы), бактерий и грибов. Выделение тлями медвяной росы способствуют появлению и развитию патогенных грибов.

В период вегетации опасны насекомые с грызущим ротовым аппаратом из чешуекрылых – это луговой мотылек, который более опасен в ранние сроки развития, при высокой численности способен уничтожить или сильно

повредить посевам. В Орловской области вредит спорадически. ЭПВ 5-10 гусениц/м². младших возрастов на всходах; 15-20 – в фазу выметывание. Обычный вредитель для кукурузы в Орловской области – кукурузный (стеблевой мотылек) заселяющий посевы в фазу цветения. ЭПВ 4-8 кладки яиц на 100 растений или 1-2 гусеницы на растение после выметывания метелок.

Различные виды совок - луговая, гамма, серая зерновая повреждают листья, генеративные органы. Особо выделяется вредоносностью хлопковая совка. Кукуруза, особенно сахарная, в нашей зоне является предпочитаемым кормовым растениям. Гусеницы питаются репродуктивными органами кукурузы (пестичные нити, зерно), повреждают листья. Особенно опасно второе поколение вредителя, когда зерно начинает переходить из молочной в восковую спелость. Заселяя верхушки початков, гусеницы проникают под листья и выедают зерно. Кроме прямого ущерба количеству и качеству урожаю зерна, вредитель провоцирует проникновение через повреждения грибов, вызывающих болезни.

Защитными мероприятиями от этого вредителя является возделывание устойчивых сортов, уничтожение сорных растений, удаление с полей растительных остатков после уборки, глубокая зяблевая вспашка, междурядные обработки. Инсектициды применяют в период массового отрождения гусениц. В нашей области это возможно, когда метелки полностью раскроются. Необходим контроль за развитием вредителя, в том числе, с помощью феромонных ловушек.

Численность вредных насекомых в значениях ЭПВ приводит к снижению 3-5% урожая, учитывая, что одновременно на кукурузе вредят разные виды, часто в численности превышающей ЭПВ средние потери урожая зерна кукурузы от вредных насекомых достигают 20-25%.

На кукурузе вредят нестадные и стадные виды саранчовых. Если первые постоянны разнообразны в видовом отношении и маловредоносны, то вторые лишь спорадически массово залетают на территорию Орловской области, но вред их в таком случае может быть высоким. Обработки инсектицидами проводят при обнаружении первых экземпляров перелетной саранчи при угрозе массового залета.

Численность вредных насекомых в значениях ЭПВ приводит к снижению 3-5% урожая, учитывая, что одновременно на кукурузе вредят разные виды, часто в численности превышающей ЭПВ средние потери урожая достигают 20-25%.

Библиографический список

1. Парахин Н.В., Лысенко Н.Н. Защита растений в повышении урожайности и качества зерна // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. Т. 39, № 6. С. 2-6.
2. Лысенко Н.Н., Рогулев А.Ф. Методы учета вредных организмов растений и статистическая обработка полученных результатов. Орел: ОГАУ, 2006. 48 с.

3. Лысенко Н.Н. Болезни, вредители, сорные растения и защита от них зерновых культур Орел: ОГАУ, 2004. 55 с.
4. Лысенко Н.Н., Ефимов А.А., Кулаков В.В. Протравливание семян зерновых культур. Орел, 2009. 31 с.
5. Лысенко Н.Н. Влияние фитосанитарной обстановки на урожайность и качество зерновых культур в Орловской области // Пути повышения эффективности сельскохозяйственной науки: Всероссийская научно-практическая конференция, 2003. С. 91-101.
6. Совершенствуем систему защиты зерновых культур / И.П. Брусенцов, Н.М. Захарова, Н.Н. Лысенко, Н.И. Бойко // Защита и карантин растений. 1997. № 4. С. 19.
7. Красненков А.Н., Лысенко Н.Н. Защита кукурузы на зерно от сорных растений // Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 5, № 5-1. С. 208-211.
8. Лысенко Н.Н. Фитосанитарные проблемы и пути их решения в Орловской области // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2015. С. 182-184.
9. Ефимов А.А., Кулаков В.В., Лысенко Н.Н. Современные пестициды для обеспечения устойчивости агроэкосистем // Фитосанитарное обеспечение устойчивого развития агроэкосистем: материалы Международной научно-практической конференции. Орел: ОГАУ, 2008. С. 213-215.
10. Лысенко Н.Н. Пестициды в агроценозах и пути их природоохранного использования в защите растений // Экология, окружающая среда и здоровье населения Центрального Черноземья: материалы Международной научно-практической конференции / Администрация Курской области, Курская областная дума, Российская академия естественных наук, 2005. С. 185-187.
11. Лысенко Н.Н., Ефимов А.А. Минимализация использования химических средств защиты сельскохозяйственных культур в условиях техногенного загрязнения территории // Ресурсосбережение - XXI век: сборник материалов Международной научно-практической конференции 2005. С. 316-322.
12. Лысенко Н.Н. Основы безопасного использования химических средств защиты растений. Орел: ОГАУ, 2005. 324 с.
13. Лысенко Н.Н. Адаптивный подход к использованию химических средств защиты растений // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы Второго Всероссийского съезда по защите растений: в 2-х томах, 2005. С. 537-539.
14. Лысенко Н.Н. Диагностика повреждений и система наблюдений за вредными организмами зерновых культур. Орел: ОГАУ, 2005. 94 с.
15. Лысенко Н.Н., Лысенко И.Н., Ефимов А.А. Комплексная оценка современных средств, используемых в интегрированных системах защиты растений // Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2004. С. 383-393.

16. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.

17. Ступин А.С. Фитосанитарный мониторинг посевов зерновых культур // Научное обеспечение агропромышленного производства. Рязань, 2014. С. 225-227.

18. Ступин А.С. Опасные вредители зерновых культур // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Рязань, 2014. С. 215-218.

УДК 631.81.095.337:632.954:633.265

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ
И ГЕРБИЦИДОВ НА КОРМОВУЮ И СЕМЕННУЮ
ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО**

*Efficacy of herbicides and micronutrients on forage and seed productivity
of annual ryegrass*

Кравцов С.В., к. с.-х. наук, доцент, goshos@mail.gomel.by

Лесько В.А., зав. лаб. кормовых культур

Kravtsov, S., Lesko V. A.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»
НАН Беларуси

*The Republican unitary enterprise "Gomel regional agricultural experimental
station" of NAS of Belarus*

Аннотация. Представлены результаты исследований по влиянию микроэлементов и гербицидов на урожайность зеленой массы и семян семенных посевов райграса однолетнего.

Abstract. *The results of studies on the effect of trace elements and herbicides on yield of green mass and seeds of seed crops of annual ryegrass.*

Ключевые слова. Райграс однолетний, урожайность, гербицид, микроэлемент.

Key words. *Annual ryegrass, yield, herbicide, trace mineral.*

Райграс однолетний – это скороспелая мятликовая культура, которая используется на зеленый корм, для приготовления сена, сенажа, силоса и травяной муки. Он отличается интенсивным ростом, хорошим отращиванием после укоса и быстрым накоплением зеленой массы. За 3-4 укоса при оптимальных условиях может дать до 700,0 ц/га зеленой массы. В 1 кг зеленой массы райграса однолетнего содержится в среднем 0,2 корм. ед., 40 мг каротина. На 1 кормовую единицу приходится 110-120 г переваримого протеина [1,2].

Повышение урожайности зеленой массы и семян злаковых трав – значительный резерв увеличения производства кормов. Кроме того, райграс однолетний способствует восстановлению плодородия почвы.

Одним из важнейших элементов интенсивной технологии возделывания райграса однолетнего является рациональное применение удобрений с учетом конкретных условий. Наряду с широким использованием макроудобрений, значительным резервом повышения урожайности семян этой ценной культуры является применение микроудобрений [3,4].

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гомельская ОС-ХОС» НАН Беларуси. Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая связным песком с глубины 70 см со следующими агрохимическими характеристиками: рН (в KCL) – 6,0, содержание P₂O₅; K₂O (по Кирсанову) соответственно 300; 185 мг/кг почвы, гумус (по Тюрину) – 2,4 %. Предшественник – редька масличная на зеленый корм.

Подготовка почвы и уход за посевами осуществлялись в соответствии с интенсивной технологией возделывания злаковых трав.

Учет урожайности зеленой массы и абсолютно-сухого вещества провели 06.06. Высота растений райграса однолетнего при проведении учетов среди вариантов по изучению микроэлементов находилась в пределах 63,2-67,4 см, по изучению гербицидов – 60,0 - 67,6 см.

Применение микроэлементов, как при обработке семян, так и при внесении их по вегетации способствовало увеличению кормовой продуктивности. Достоверная прибавка урожайности зеленой массы 78,0 - 142,0 ц/га и абсолютно-сухого вещества 12,0-24,0 ц/га в среднем за 2 два укоса получена в вариантах 2; 3; 4 (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние микроудобрений на кормовую продуктивность райграса однолетнего (за 2 укоса)

Вариант	Зеленая масса, ц/га	+ ц/га	Абсолютно-сухое в-во, ц/га	+ ц/га
1. Контроль - обработка семян Кинто Дуо (2,5 л/т)	356,0	-	66,0	-
2. Кинто Дуо (2,5 л/т) + Тенсо Коктейль (100 г/т) – обр. семян	434,0	+78,0	78,0	+12,0
3. Кинто Дуо(2,5 л/т) + Тенсо Коктейль (100 г/т) – обр. семян + Хелат меди (300 г/га)+Хелат марганца (300 г/га) - по вегетации	478,0	+122,0	86,0	+20,0
4. Кинто Дуо (2,5 л/т) + Тенсо Коктейль (100 г/т) – обр. семян + Нутривант Универсал (2,0 кг/га) - по вегетации	498,0	+142,0	90,0	+24,0
НСР ₀₅ ц/га	38,0		11,0	

По урожайности семян контроль превысили два варианта: Кинто Дуо (2,5 л/т) + Тенсо Коктейль (100 г/т) – обр. семян + Хелат меди (300

г/га)+Хелат марганца (300 г/га) - по вегетации (+3,2 ц/га) и КинтоДуо (2,5 л/т) + Тенсо Коктейль (100 г/т) – обр. семян + Нутривант Универсал (2,0 кг/га) - по вегетации (+3,7 ц/га) (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние микроудобрений на семенную продуктивность райграса однолетнего

Вариант	Урожайность семян, ц/га	Отклонение от контроля, +/- ц/га
1. Контроль - обработка семян Кинто Дуо (2,5 л/т)	14,6	-
2. КинтоДуо (2,5 л/т) + Тенсо Коктейль (100 г/т) - обработка семян	16,1	+1,5
3. Кинто Дуо (2,5 л/т) + Тенсо Коктейль (100 г/т) – обр. семян + Хелат меди (300 г/га)+Хелат марганца (300 г/га) - по вегетации	17,8	+3,2
4. КинтоДуо (2,5 л/т) + Тенсо Коктейль (100 г/т) – обр. семян + Нутривант Универсал (2,0 кг/га) - по вегетации	18,3	+3,7
НСР ₀₅ ц/га	1,7	

При изучении влияния гербицидов на урожайность зеленой массы и абсолютно-сухого вещества установлено, что применение гербицида Прима (0,5 л/га) в фазу кушения обеспечило наибольшую урожайность: 420,0 и 76,5 ц/га соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние гербицидов на кормовую продуктивность райграса однолетнего

Вариант	Зеленая масса за 2 укоса, ц/га	% к St	Абсолютно-сухое в-во за 2 укоса, ц/га	% к St
1. Контроль - без обработки	308,0	100	58,4	100
2. Агрон (0,3 л/га) - фаза кушения	314,0	102,0	59,6	102,0
3. Линтур (0,18 г/га) - фаза кушения	358,0	116,0	64,0	109,0
4. Прима (0,5 л/га) - фаза кушения	420,0	136,0	76,5	131,0
НСР ₀₅ ц/га	26,0		11,0	

По урожайности семян выделились варианты с применением гербицидов Линтур (0,18 г/га) – 14,0 ц/га и Прима (0,5 л/га) – 11,6 ц/га; на контроле – 9,6 ц/га (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние гербицидов на семенную продуктивность райграса однолетнего

Вариант	Урожайность семян, ц/га	Отклонение от контроля, +/- ц/га
1. Контроль - без обработки	9,6	-
2. Агрон (0,3 л/га) - фаза кушения	10,1	+0,5
3. Линтур (0,18 г/га) - фаза кушения	14,0	+4,4
4. Прима (0,5 л/га) - фаза кушения	11,6	+2,0
НСР ₀₅ ц/га	1,8	

Библиографический список

1. Райграс однолетний / В.Н. Шлапунов, В.П. Валько и др.. Мн.: Ураджай, 1980. 37 с.
2. Рогов, М.С., Новоселов Ю.К. Зеленый конвейер. М.: Россельхозиздат, 1969. 20 с.
3. Кадыров М.А., Васько П.П. Принципы и методы оптимизации селекционного процесса сельскохозяйственных растений // Селекция и защита растений: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 2005 г. / НАН Беларуси, Ин-т земледелия и селекции; под ред. М.А. Кадырова. Минск, 2005. С. 196-200.
4. Рабцевич Г.П., Сушкевич М.С. Однолетний райграс - покровная культура. Минск: Ураджай, 1974. 73 с.
5. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
6. Полищук С.Д., Назарова А.А., Куцкир М.В. Урожайность и биохимический состав подсолнечника при обработке семян наночастицами меди // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. 2013. № 2 (18). С. 104-106.
7. Применение нанопорошков в качестве микроудобрений для масличных культур / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, Д.Г. Чурилов, Г.И. Чурилов, М.В. Куцкир, Ю.Н. Иванычева // Нанотехника. 2013. № 3 (35). С. 67-75.

УДК 633.39 С:631.559

УЧЕТ УРОЖАЙНОСТИ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА

*The account of productivity of a silfium perfoliatum depending on a way
of crops and term mowing*

Шелюто Б.В., профессор, д. с.-х. наук, a.sheliuta@mail.ru

Костицкая Е.В., аспирант, honey.masterova@mail.ru

Sheliuta B.V., Kostitskaya Y.V.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Горки, Республика Беларусь

Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. Эта научная статья посвящена новой кормовой культуре сильфии пронзеннолистной. Мы изучали два способа ее посева: семена и рассада. Анализ данных показал, что наиболее продуктивными были посевы рассады, практически в два раза, что показывает ее явное преимущество перед семенными посевами.

Abstract. *In this scientific article a new fodder silfium perfoliatum is expanded in two ways: the seed and seedlings. Data analysis showed that the most productive crops, seedlings were almost twice that shows her clear advantage over seed crops.*

Ключевые слова. Сильфия пронзеннолистная, урожайность, семена, рассада, зеленая масса.

Keywords. *Silfium perfoliatum, yield, seed, seedlings, green mass.*

Увеличение производства кормов возможно при повышении продуктивности посевов и эффективном использовании имеющихся ресурсов, включая малопригодные земли. Необходимо вводить крупнотравные виды, посевы которых обеспечивают получение высокого урожая, отдавая приоритет малозатратным технологиям, обращая внимание на продуктивность растения, качество зеленой массы биологические (холодостойкость, неприхотливость к почвам и переувлажнению) и хозяйственные достоинства (долголетние, способность к отрастанию) культуры. Интродукция экологически стойких видов имеет важное производственное значение для земледелия лесной зоны.

Сильфия пронзеннолистная одна из самых урожайных кормовых культур. Она способна давать высокий урожай зеленой массы в зоне с количеством выпадения осадков до 500 мм и более – 1500-1600 ц/га. На орошаемых землях южной зоны свыше 2300 ц/га [1,с.67]. Впервые это растение попало на белорусскую почву – в Центральный ботанический сад АН БССР – в 1963 г, немного семян было получено из Черновиц от З.И. Грицака. Экспериментальные исследования проводились в Витебской области В.С. Павловым (1969-1973 г.г.). Им было установлено, что среди новых кормовых растений наиболее продуктивной культурой была сильфия пронзеннолистная с урожайность зеленой массы 1001 ц/га, выходом сухого вещества – 200,5 и сырого протеина – 19,36 ц/га [2,с.183].

Сильфия может использоваться на зеленый корм, силос, травяную муку, гранулы и брикеты и может дополнять традиционные кормовые культуры, удлиняя сроки поступления зеленой массы в определенные периоды летом и поздно осенью. Зеленая масса сильфии является хорошим сырьем для приготовления силоса, это отмечают многие авторы. Силос обладает высокими кормовыми достоинствами и характеризуется хорошими органолептическими и химическими данными. Он имеет медово-желтый, ореховый, оливково-серый цвета, приятный запах и хорошо сохраняет структуру. Лучший по качеству силос получается при силосовании в фазу цветения. В этот период несколько снижается количество протеина, а сахаров возрастает. До фазы бутонизации растений массу лучше использовать в качестве сырья для приготовления муки или гранул [3,с.25].

К сожалению, в последние годы исследовательская работа по изучению сильфии пронзеннолистной проводится очень мало. Не изучены продуктивность культуры и ее кормовые достоинства в зависимости от фаз развития

и сроков уборки. Все эти вопросы являются актуальными

Целью наших исследований является определение урожайности сальфии пронзеннолистной второго года жизни при различных способах посева.

Полученные данные (таблица 1.) показывают, что урожайность сухого вещества сформировалось на уровне от 9,0 до 15,6 т/га.

Преимущество по урожайности имел вариант рассады 70х30, его урожайность составила 15,6 т/га, что на 6,6 т/га больше контроля. Наименьшую урожайность имел контроль посева семенами, его урожайность составила 9,0 т/га.

Таблица 1 – Урожайность при различных способах посева сальфии пронзеннолистной второго года жизни, т/га

Вариант	Зеленая масса	Сухое вещество	+,- к контролю, сухое вещество	
			т/га	%
Семена (контроль)	52,8	9,0	–	–
70х30	86,8	15,6	+6,6	73,3
70х50	77,1	13,3	+4,3	47,8
70х70	55,4	9,3	+ 0,3	3,3

Таким образом, все варианты превышали по урожайности контроль. Что показывает явные преимущества в посадке рассады.



А



Б

Рисунок 1 – Сальфия пронзеннолистная, фаза цветения, июль 2016 г., А– семена, Б– Рассада.

Анализируя данные, можно сказать, что посадка рассады (рисунок 1.) способствует более быстрому развитию растений, большая площадь питания, меньшая конкуренция за свет и влагу, , что не может не способствовать увеличению урожайности зеленой массы .

Библиографический список

1. Емелин В.А. Даты наступления укосной спелости культуры, питательная ценность и продуктивность силфий пронзеннолистной в зависимости от фаз развития. Витебск: ВГАВМ, 2016. 74 с.
2. Павлов, В.С. Интродукция новых кормовых растений в северной зоне Белоруссии // Ботаника (исследования). Минск: Наука и техника, 1981. Вып. 23. С. 183-187.
3. Степанов, А.Ф. Продуктивность силфий пронзеннолистной в зависимости от срока и высоты скашивания // Кормопроизводство. 2009. № 8. С. 25–26.
4. Нанотехнологии работают на урожай / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова, Ю.В. Доронкин // Картофель и овощи. 2017. № 2. С. 28-30.
5. Перегудов В.И., Ступин А.С. Агротехнологии Центрального региона России. Рязань, 2009. 463 с.
6. Нанопрепараты в технологии производства яровой и озимой пшеницы / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов, Ю.В. Доронкин // Сахар. 2016. № 12. С. 22-26.
7. Эффективность удобрений и способа посева сои в процессе созревания семян / И.Я. Пигорев, А.Н. Лихачёв, И.И. Пигорева, А.А. Кизилев // Экономические и социальные проблемы агропромышленного комплекса в условиях становления рыночной экономики: сб. материалов международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ; Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2002. С. 130-133.

УДК 633.25

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ЗЕЛЁНОГО КОНВЕЙЕРА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Biological features of crop green conveyor and its application

Самусев А.М., к.с.-х. наук,
Samusev A.M.

РНИУП «Институт радиологии»
Research Institute of Radiology

Аннотация. В статье представлены некоторые биологические особенности сорговых и просяных культур, их урожайные данные, продуктивность, краткая технология возделывания, эффективность при использовании дойному стаду, схема зелёного конвейера с участием пайзы.

Abstract. *The article presents some biological features of sorghum and millet crops, and their harvest data, productivity and short cultivation technology, efficiency in the use of dairy herd, a green forage chain on the part Japanese millet.*

Ключевые слова. Зелёный конвейер, урожайность, продуктивность, сорго, суданская трава, сорго-суданковый гибрид, просо, пайза, чумиза, могар.

Keywords. *Green forage chain, yield, yielding capacity, sorghum, sudan grass, sorghum-sudan grass hybrid, millet, japanese millet, siberian millet, foxtail millet.*

Наукой установлено, что в растительной зелёной массе содержится полный набор питательных веществ, необходимых животным, поэтому в летнее время животные обеспечивают большую продуктивность, чем зимой. Обеспечение животных зелёными кормами в летний период в организационном плане называется зелёный конвейер.

Зелёный конвейер – это плановая организация кормовой базы в пастбищный период, когда скот с ранней весны до поздней осени бесперебойно обеспечивается зелёным сочным кормом хорошего качества и в требуемом количестве. Следует заметить, что зелёный корм является самым дешёвым, мало затратным, обеспечивающим получение рентабельной животноводческой продукции.

Существует три типа зелёного конвейера: 1) пастбищный – когда 85% зелёного корма используется в виде пастбища; 2) комбинированный – когда корм используется в виде пастбища и подачи его в кормушки; 3) укосный – когда зелёная масса скашивается, транспортируется и подаётся в кормушки.

Сельскохозяйственные культуры должны подбираться таким образом, чтобы обеспечивали высокий урожай зелёной массы, хорошее кормовое качество, способность формировать 2-3 укоса, оказывали бы благоприятные воздействия на здоровье животных, повышая их продуктивность.

После аварии на Чернобыльской АЭС сократились посевы некоторых кормовых культур зелёного конвейера: горох, вика, клевер, люпин и некоторые злаковые культуры, как наиболее накапливающие радионуклиды в зелёной массе. В связи с потеплением климата в условиях Беларуси участились весенние и летние засухи, приводящие к снижению урожайности культур зелёного конвейера. Назрела необходимость поиска других культур, отвечающих требованиям сегодняшнего дня. К таким культурам относятся наиболее засухоустойчивые сорговые и просяные культуры (сорго сахарное, суданская трава, сорго – суданковый гибрид, просо кормовое, пайза, чумиза, могар), которые обеспечивают высокий урожай зелёной массы хорошего качества, повышают продуктивность животных.

Сорговые культуры сходны между собой по многим биологическим характеристикам. Все они теплолюбивые, засухоустойчивые, позднего срока сева. При повреждении заморозками сохраняют зелёный цвет и фотосинтезирующие свойства, а при наступлении благоприятных условий способны к быстрому биологическому восстановлению. В засушливый период задерживаются в росте и развитии, как бы замирают, а с улучшением условий интенсивно восстанавливают биологическую активность, формируя полноценный урожай зелёной массы. Сорговые культуры хорошо кустятся, поэтому способны формировать 2-3 укоса. Они не требовательны к почвенным условиям

и могут произрастать на залежных, песчаных и супесчаных почвах. Однако наибольший урожай зелёной массы и зерна формируют на плодородных и окультуренных почвах.

Оптимальными дозами минеральных удобрений являются N_{60-90} , P_{40-60} , K_{90-120} кг/га д.в., рН- 6,5-7,0.

Лучшими предшественниками являются пропашные культуры, многолетние и однолетние травы, бобовые культуры, способ сева – широкорядный с шириной междурядий 70 см. Почва готовится как под зерновые культуры: вспашка на зябь, ранневесенняя культивация, предпосевная культивация с внесением удобрений и выравниванием.

В Беларуси по причине новизны и недоверия к культурам площади посева незначительны, в основной своей массе в виде эксперимента высевают наиболее скороспелые сорта данных культур, сорго сахарного: *Славянское приусадебное* и *Порумбель 4*; Суданской травы: *Сенокосная 88*, *Синельниковская*, *Пружанская*, *Сочностебельная 18*, *Довская мечта*; Сорго-суданкового гибрида: *Почин 80*, *Славянское поле 15*, *Простор*.

Урожайность зелёной массы их колеблется в пределах 500-580 ц/га, с питательностью- 0,17-0,25 к.ед., и содержанием переваримого протеина 0,14-0,16 г.

К **просьяным культурам** относятся просо чумиза, могар, пайза.

Просо - однолетнее травянистое растение высотой 0,8-1 м, семейства мятликовых, засухоустойчивое, не требовательно к почвенным условиям, вес 1000 семян – 5-8 грамм, норма посева- 25-30 кг/га, сроки сева растянутые – от мая до июля (в пожнивных посевах). При посеве проса в почву, прогретую до 15 °С, семена всходят на 5-7-й день. Обработка почвы аналогична зерновым культурам, с внесением минеральных удобрений в дозах N_{60-90} P_{40-60} K_{90-120} кг д.в./га. В Беларуси районирован кормовой сорт проса *Ясное*, который обеспечивает урожай зелёной массы за 2-3 укоса (стравливание) 400-500 ц/га.

В кормопроизводстве просо используется как пастбищная, укосная на зелёный корм и силосная культура. Хозяйственная спелость наступает в фазу вымётывания метёлки.

В 1 кг зелёной массы проса содержится 0,18 к.ед. и 20 г переваримого протеина.

Чумиза - однолетнее засухоустойчивое растение. Норма посева семян - 10-15 кг/га. Семена всходят при температуре почвы 5-10 °С. Культура высевается рядовым или широкорядным способом при ширине междурядий 70 см. Глубина заделки семян на лёгких почвах – 4-5 см, на тяжёлых (влажных) – 3-5 см. Оптимальная реакция почвенной среды рН - 5,5-6,0. Чумиза может возделываться на всех видах почвы, но наибольшие урожаи даёт на плодородных и залежных. Хозяйственной спелости достигает в начале фазы вымётывания метёлки. В системе зелёного конвейера может использоваться как пастбищная и укосная культура (способна давать 2-3 укоса). Урожайность зелёной массы в среднем составляет 460- 500 ц/га. В 100 кг зелёной массы содержится 17,5 к.ед. и 1,8 кг переваримого протеина. В климатических условиях нашей республики чумиза хорошо вызревает на семена. В Госре-

есть сортов Беларуси включён новый сорт *Золушка*, в сортоиспытании находится сорт *Стрела 2*.

Могар – культура, по биологическим особенностям идентичная чумизе, с незначительными отличиями. В системе зелёного конвейера используется таким же образом, как и чумиза.

В последнее время все активнее в кормопроизводство внедряется пайза, которая по хозяйственным признакам превосходит другие просяные культуры.

Пайза – культура широкого кормового применения. Она может использоваться для производства зерна, зелёной массы, сена, сенажа, силоса, а также как пастбищная культура, формирующая урожай зелёной массы до 500 ц/га. Корма из неё обладают высокой питательной ценностью, в Климовском р-не, Брянской обл. её называют «сладкой травой». В 100 кг зерна содержится 92,7 к.ед. и 10,5 кг переваримого протеина. В 100 кг зелёной массы – 12-13 к. ед., 1,5-1,6 кг переваримого протеина. Высокая облиственность, способность отрастать после скашивания (сравливания), не желтеющие до конца вегетации и заморозков листья позволяют использовать зелёную массу пайзы до поздней осени (октябрь). Наибольший эффект обеспечивается при использовании пайзы на корм дойному стаду при спасывании. Эксперимент, проведённый в КСУП «Малиновка-Агро» Лоевского района, показал, что при выпасе дойного стада в течение 12 дней на пайзовом пастбище удои молока повысились на 0,8 л в сутки на каждую голову. При втором сравливании увеличение удоев составило 0,6 л соответственно. Общая прибавка молока по стаду коров в 200 голов составила 26,8 тыс. л.

По показателям продуктивности и составу питательных веществ, предлагаемые культуры зелёного конвейера способны обеспечить полноценное питание животных (таблица 1).

Таблица 1 - Продуктивность сорговых и просяных культур

Культуры	Сбор к.ед., ц/га	Сбор перевар, протеина, ц/га	Обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином
Сорго сахарное	67	7	106
Суданская трава	78	10	125
Сорго-суданковый гибрид	66	7	111
Чумиза	56	7	123
Могар	40	5	117
Просо	63	6,6	105
Пайза	52	6,4	123

Предлагаемая схема зелёного конвейера включает пайзу 2-х сроков сева и 3-х сроков использования. Тем не менее в производственных условиях такую схему возможно организовать на 1-3 культурах, применив несколько сроков сева с двумя, тремя сроками использования. Таким образом, схему зелёного конвейера можно корректировать в соответствии с видами культур,

возделываемыми в хозяйстве. В предложенной схеме зелёного конвейера задействовано 84,4 га посевов пайзы, которая обеспечила 1000 голов КРС питанием на 53 дня и на голову составила 0,08 га (таблица 2).

Таблица 2 – Схема зелёного конвейера на основе пайзы

Культура	Площадь, га	Сроки посева	Дней использования	Урожайность ц/га	Месяц, дата						
					V	VI	VII	VIII	IX	X	
Озимая рожь	52	1-5.09	6	70	1-6						
Мн. травы (1 укос)	41.5	прошлых лет	9	130	7-15						
Пастбища 1 стравливание	140	2-го года пользования	21	90	16-31						
Мн. бобовые травы (1 укос)	35.3	прошлых лет	10	170		1-10					
Пастбища 2 уч. №1	80	2-го года пользы	12	90		11-21					
Одн. травы	38.2	20-25.05	7	110		22-28					
Пайза (1-го срока сева) 1 укос	42.4	13-18.05	12	170		29-30	1-10				
Мн. травы (2 укос)	-	прошлых лет	7	100			11-17				
Пастбища 2 уч. №2	60	2-го года пользования	9	90			18-26				
Пайза (2-го срока сева) 1 укос	42	20-15.05	11	160			27-31	1-6			
Мн. травы (бобовые 2 укос)	-	прошлых лет	8	136				7-14			
Пайза (1-го срока сева) 2 укос	-	13-18.05	10	142				15-24			
Просо кормовое 1 укос	36	15-25.05	9	150				25-31	1-2		
Пайза (2-го срока сева) 2 укос	-	23-28.05	9	129						3-11	
Кукуруза на з/м	40	20-25.05	10	150						12-21	
Пайза (1-го срока сева) 3 укос	-	13-18.05	6	85						22-27	
Просо кормовое 2 укос	-	15-25.05	3	50						28-30	
Пайза (2-го срока сева) 3 укос	-	23-28.05	5	72							1-5
Мн. бобовые травы (3 укос)	-	прошлых лет	5	85							6-10
Пожнивные	-	20-30.07	10	67							11-20

Библиографический список

1. Шлапунов В.Н. Резервы зелёного конвейера // Бел. с/х-во. 2004. №4. С. 14-16.
2. Самусев А.М., Тимченко Е.А. Схемы зелёного конвейера на основе сорговых и просяных культур // Наше с/х-во. 2014. № 4. С. 37-41.
3. Рекомендации по использованию в схеме зелёного конвейера на загрязнённых радионуклидами территориях пайзы, сорго, могоара, чумизы, суданской травы и сорго-суданкового гибрида / Г.В. Седукова, А.М. Самусев, С.А. Демидович и др. Минск: Институт радиологии, 2012. 28 с.
4. Литвинов А.В., Самусев А.М., Тимченко Е.А. Опыт использования пайзы в схеме зелёного конвейера // Наше с/х-во. 2011. № 4. С. 100-102.
5. Самусев А.М. Как улучшить кормопроизводство на загрязнённых радионуклидами землях // Наше с/х-во. 2012. № 6. С. 87-88.
6. Седукова Г.В., Самусев А.М., Тимченко Е.А. Рецепт кормов для южных регионов // Бел. с/х-во. 2012. № 3. С. 46-49.
7. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2016. С. 125-130.
8. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.
9. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
10. Закурдаева Н.Н., Демидова А.Г., Филиппова А.Г. Использование сортов сои зернового направления в качестве зелёного корма в условиях ЦЧР // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 3 (11). С. 65.
11. Ширяев А.В., Кузнецова Л.Н. Влияние систем обработки почвы на рост и развитие кукурузы на зерно // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 9. С. 38-40.
12. Особенности накопления сухого вещества растениями горохово-овсяной смеси при различных системах обработки почвы / С.Г. Миронова, В.В. Наполов, Г.В. Наполова, Ю.А. Демин // Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2011. С. 226-227.
13. Пигорев И.Я., Горбунов П.А. Сорго в полевом кормопроизводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. Т. 6, № 6. С. 51–53.
14. Пигорев И.Я., Денисов В.А. Сахарное сорго – перспективная кормовая культура Центрального Черноземья // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, 2009.

**ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ УЗКОЛИСТНОГО
ЛЮПИНА КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ МАРКИ
АКВАРИН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ**

*Impact of Narrow-leaved Lupin Extra Nutrition with Complex
Fertilizers Aquaryn[®] on its Productivity*

Слесарева Т.Н., к. с.-х наук, lupin.technology@mail.ru
Грибушенкова Н.В., младший научный сотрудник
Slesareva T.N., Gribushenkova N.V.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт люпина»
The Russian Lupin Research Institute

Аннотация. Изучали эффективность применения комплексного водорастворимого удобрения Акварина 13 с различным соотношением макроэлементов для проведения внекорневой подкормки узколистного люпина в разные сроки. Применение комплексного водорастворимого удобрения Акварин марки 13 в дозе 3 кг/га при внесении в изучаемые фазы способствует увеличению продуктивности узколистного люпина. В среднем за годы исследований наибольший выход сухого вещества зеленой массы узколистного люпина был установлен на варианте при внесении акварина марки 13 в фазу бутонизации – 88,7ц/га. Сбор сырого протеина составил 11,5ц/га, что на 36,9% выше, чем на контрольном варианте. Внесение акварина марки 13 во все изучаемые фазы позволяло получать 25,3 – 26,1 ц/га семян узколистного люпина. Достоверные прибавки по отношению к контрольному варианту были на уровне 4,5 – 5,3 ц/га. Полученные данные показывают, что увеличение содержания фосфора в составе акварина марки 13 в почвенно-климатических условиях Юго-Западного региона Нечерноземной зоны России создают благоприятные условия для роста и развития растений узколистного люпина, что способствует увеличению продуктивности и улучшению качества получаемой продукции.

Abstract. Productivity of complex water soluble fertilizer Aquaryn 13 with different content of microelements for extra narrow-leaved lupin nutrition in different periods has been tested. Use of complex water soluble fertilizer Aquaryn 13 in dose 3 kg/ha assists productivity increase of narrow-leaved lupin if is added in tested stages. The highest dry matter yield in green mass of narrow-leaved lupin was in variant if Aquaryn 13 was added in bud formation stage and made 88.7 metric centers per a hectare as average in testing years. Crude protein yield made 11.5 metric centers per a hectare, it's in 36.9% higher than in standard. Aquaryn 13 types' addition resulted in narrow-leaved lupin grain yield of 25.3-26.1 metric centers per a hectare in each tested stages. True rise compared with standard was about 4.5-5.3 metric centers per a hectare. The data shows that increased phos-

phorus content in Aquaryn 13 create favor conditions for narrow-leaved lupin plants' growth and development in the South-East region of the Non-Chernozem zone of Russia. It increases productivity and quality of received product.

Ключевые слова. Узколистый люпин, акварин, внекорневая подкормка, фазы внесения, продуктивность, сырой протеин.

Keywords. *Narrow-leaved lupin, aquarin, extra nutrition, application stages, productivity, crude protein.*

Люпин узколистый (*Lupinus angustifolius L.*) - самый распространенный в культуре вид, наиболее скороспелый из крупносемянных видов люпина. Современные сорта узколистного люпина способны обеспечивать в производственных условиях получение 3-4 т/га зерна с содержанием белка от 32 до 36 % и масла 5-6 %, или 400-600 ц/га высокобелковой зеленой массы для заготовки грубых и сочных кормов.

Большое значение в повышении продуктивности люпина узколистного играет обеспеченность растений люпина макро- и микроэлементами в течение всей вегетации.

Однако результаты агрохимического мониторинга почв Нечерноземья свидетельствуют о недостаточном содержании в них подвижных форм микроэлементов. Так, доля пахотных почв с низким и средним содержанием бора составляет 61,8%, молибдена -80,8 %, меди – 50,4%, марганца – 53,7 %, цинка – 84,5 %, кобальта – 85,4 % [1.308 с.]. Низкая обеспеченность почв микроэлементами является одним из существенных факторов, снижающих азотфиксацию, что в конечном итоге сдерживает рост продуктивности бобовых культур, в том числе и люпина, являющихся ведущими культурами в полевом кормопроизводстве Нечерноземной зоны [2. 178с.; 3. 522с.4. с.3-10].

В настоящее время научно доказано, что растение может успешно поглощать элементы питания как через корни, так и через листовую поверхность. Внесенные в виде некорневых подкормок элементы питания усваиваются надземными частями растений гораздо быстрее и сразу включаются в синтез органического вещества, активизируя метаболические процессы [5. с. 56; 6. с.256].

При использовании внекорневой подкормки растений элементы питания усваиваются приблизительно на 80-90%, тогда как при корневой – лишь на 20-30%. В связи с этим для оптимизации питания узколистного люпина актуален подбор удобрений содержащих в своем составе комплекс макро и микроэлементов для внекорневой подкормки и изучение их эффективности при выращивании люпина в условиях Юго-Западного региона Нечерноземной зоны.

Материалы и методы исследований. Опыты размещались на опытных участках ФГБНУ «ВНИИ люпина», расположенных в Брянской области. Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая по механическому составу. Пахотный слой мощностью 22-24 см. характеризовался следующими показателями: рН солевой вытяжки – 5,5; содержание подвижного фосфора

(по Кирсанову) – 13,8, обменного калия (по Масловой) – 14,6 мг/100г почвы, гумуса – 2,87. Предшественник – озимые зерновые. Обработка почвы общепринятая для возделывания люпина узколистного.

Размещение вариантов систематическое, повторность 4-х кратная. В опыте посевная площадь делянки 32 м², учетная 25 м². Для посева использовались семена узколистного люпина сорта Белозерный 110.

Посев производился сеялкой СН-16П. За три недели до посева семена протравливались препаратом Витарос из расчета 2,0 л/т. Удобрения вносились ранцевым опрыскивателем по вегетирующим растениям на основании схемы опыта из расчета 3 кг/га. Расход рабочего раствора составлял 250 л/га.

Изучали эффективность применения комплексного водорастворимого удобрения Акварина с различным соотношением макро и микроэлементов для проведения внекорневой подкормки узколистного люпина (Таблица 1 и 2).

Таблица 1 – Содержание макроэлементов в марках Акварина, %

Акварин (марка)	Содержание, %		
	N	P	K
1	7	11	30
5	18	18	18
13	13	41	13
16	3	11	38

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в марках Акварина, %

Акварин (марка)	MgO	S	Fe	Zn	Cu	Mn	Mo	B
1	4,0	3,0	0,054	0,014	0,01	0,042	0,004	0,02
5	2,0	1,5	0,054	0,014	0,01	0,042	0,004	0,02
13	-	-	0,054	0,014	0,01	0,042	0,004	0,02
16	3,0	9,0	0,054	0,014	0,01	0,042	0,004	0,02

Результаты и их обсуждения. В результате проведенных исследований было отмечено, что внесение водорастворимого комплексного минерального удобрения с хелатными микроэлементами акварина марки 13 по зеленому листу на узколистном люпине положительно влияет на накопление сухого вещества зеленой массы одного растения во все фазы развития люпина. Наибольшие отличия по сравнению с контрольным вариантом отмечались в фазу блестящий боб. В фазу блестящий боб сухая масса одного растения люпина узколистного при внесении акварина марки 13 составляла 7,7-8,6 г/растение, что на 48,1 -65,4% выше, чем на контрольном варианте, где удобрения не вносились. Более высокая доза содержания азота и фосфора в данной марке акварина по сравнению с марками 1 и 16 способствовала к увеличению высоты растений люпина. Высота растений люпина при использовании акварина марки 13 в изучаемые фазы внесения была на 8,0 -14,4% выше, чем на контрольном варианте.

Нами также отмечено положительное влияние акварина марки 13 на

накопление сухого вещества корневой системы узколистного люпина. Масса корневой системы одного растения в фазу блестящий боб на вариантах внесения данной марки была на уровне 0,74-0,86 г/растение, что на 37,0 – 59,2% выше, чем на контрольном варианте. Сухая масса клубеньков на одно растение узколистного люпина на данных вариантах была в пределах 0,19-0,21 г/растение, что на 58,3-75,0% выше, чем масса клубеньков на одном растении на контрольном варианте. Это говорит о положительном влиянии более высокого содержания фосфора в данной марке акварина на работу бобово-ризобиального комплекса узколистного люпина.

За годы исследований наибольший выход сухого вещества в опыте с узколистным люпином был установлен на варианте при внесении акварина марки 13 в фазу бутонизации – 87,7 ц/га (Таблица 3). При этом выход сырого протеина составлял 11,5 ц/га, что на 36,9 % выше, чем на контрольном варианте. Достоверные прибавки урожайности сухого вещества получены также и при применении акварина марки 13 внесенного в фазы стеблевания и бутонизации.

Применение акварина марки 13 для внекорневой подкормке во все фазы внесения увеличивал урожайность зерна узколистного люпина. За годы исследований средняя урожайность зерна на вариантах внесения акварина марки 13 составляла 25,3-26,1 ц/га, что на 21,6 – 25,5% выше средней урожайности на контрольном варианте (таблица 3). Выход сырого протеина был на уровне 8,4 - 9,2 ц/га, что на 21,7 – 33,3% выше, чем на контрольном варианте.

Достоверные прибавки урожайности получены также на вариантах с внесением акварина марки 16 во все испытываемые фазы внесения. Положительное влияние внесения акварина марки 16 на продуктивность узколистного люпина можно объяснить более высоким содержанием в его составе серы (таблица 2).

Таблица 3 – Влияние акварина на продуктивность узколистного люпина

Вариант опыта	Фаза внесения	Урожайность сухого вещества зеленой массы, ц/га	Выход сырого протеина, ц/га	Урожайность семян, ц/га	Выход сырого протеина, ц/га
Контроль без обработки	-	61,9	8,4	20,8	6,9
Акварин 1	Стеблевание	70,3	9,4	22,4	7,4
Акварин 1	Бутонизация	79,0	11,8	23,1	7,8
Акварин 1	Цветение	72,0	9,9	24,4	8,3
Акварин 5	Стеблевание	68,3	9,2	22,2	7,7
Акварин 5	Бутонизация	65,8	8,5	24,8	8,6
Акварин 5	Цветение	67,6	8,6	24,8	8,6
Акварин 13	Стеблевание	80,7	11,4	26,1	9,2
Акварин 13	Бутонизация	87,7	11,5	26,0	8,6
Акварин 13	Цветение	78,2	11,0	25,3	8,4
Акварин 16	Стеблевание	71,3	9,4	25,2	8,6
Акварин 16	Бутонизация	71,4	9,7	26,6	9,3
Акварин 16	Цветение	64,8	9,4	25,2	8,6
НСР ₀₅		9,6		3,1	

Люпин узколистный, синтезирующий значительное количество белка, предъявляет повышенную потребность в сере. Сера способствует оптимизации физиологического и агрохимического режимов азотно-фосфорно-калийного питания растений. По ряду причин в последнее время серы выносятся и вымывается из почвы больше, чем поступает из разных источников. Складывается отрицательный баланс серы – 4,4–4,6 кг/га. По данным Шкель, внесение серосодержащих удобрений повышает урожайность зеленой массы люпина на 40 ц/га [7. с.64].

Таким образом, для создания благоприятных условий для роста и развития растений узколистного люпина в почвенно-климатических условиях Юго-Западного региона Нечерноземной зоны России, увеличения продуктивности и улучшения качества полученной продукции необходимо проводить подкормку по зеленому листу люпина комплексными водорастворимыми удобрениями марки 13. Наиболее благоприятными фазами внесения являются фазы стеблевания и бутонизации. При недостатке в почве серы для внекорневой подкормки узколистного люпина рекомендуется использовать акварин марки 16.

Библиографический список

1. Стокозов Н.П., Захарова З.Г. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных угодий Российской Федерации. М.: МСХ РФ, 1992. 308 с.
2. Алтунин Д.А., Конин С.С., Скороходова Н.В. Удобрение сенокосов и пастбищ в Нечерноземной зоне. 2 –е изд., переработанное и дополненное. М.:ООО «Редакция журнала достижения науки и техники АПК», 2003. 178 с.
3. Аристархов А.Н. Оптимизация питания растений и применение удобрений в агроэкосистемах. М.: МГУ ЦИНАО, 2000. 522 с.
4. Пейве Я.В. Проблема биологической фиксации атмосферного азота // Почвоведение. 1976. № 4. С. 3-10.
5. Битюцкий Н.П. Микроэлементы и растение. Санкт-Петербург, 1999. С. 56.
6. Битюцкий Н.П. Необходимые микроэлементы растений. СПб.: Изд-во ДЕАН, 2005. 256 с.
7. Шкель М.П. Применение серосодержащих удобрений. Минск: Урожай, 1979. 64 с.
8. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Торилов, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, М.П. Наумова, О.М. Нестеренко. Брянск, 2010.
9. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
10. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства. Спб.: Лань, 2014. 592с.
11. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве / С.Д. Полищук, А.А.

Назарова, И.А. Степанова, М.В. Куцкир, Д.Г. Чурилов // Нанотехника. № 1 (37). 2014. С. 72-81.

12. Пигорев И.Я., Гринев А.М. Перспектива возделывания люпина на серых лесных почвах Центрального Черноземья / ответственный за выпуск И.Я. Пигорев // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции, 2009. С. 28-31.

13. Пигорев И.Я., Гринев А.М. Сроки сева как фактор повышения продуктивности люпина на серых лесных почвах Курской области // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: сб. материалов международной научно-практической конференции, 2008. С. 116–118.

14. Белоус Н.М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Система удобрений и реабилитация песчаных почв: монография. Брянск, 2010. 224 с.

15. Драганская М.Г., Белоус Н.М., Бельченко С.А. Продуктивность севооборотов в зависимости от систем удобрения технологий возделывания культур // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 13-19.

УДК 631.527:633.13

РАЗВИТИЯ ХЛОРЕНХИМЫ СТЕБЛЯ У СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО

Development stem hlorenhimy the varieties seeding oats

Мыхлык А.И., к. с.-х. наук, al_alesia@list.ru
Mykhlyk A.I.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. На продуктивность растений овса посевного большое влияние оказывает анатомическое строение стебля. Хлоренхима стебля представлена тяжами клеток, вытянутыми параллельно оси междоузлия. От числа тяжей и их размеров зависит участие междоузлия в продукционном процессе.

Abstract. *On the productivity of oats plant seed is greatly influenced by the anatomical structure of the stem. Hlorenhima stem cells presented strands, elongated parallel mezhdouz potassium-axis. From the number of bands and their size depends on the participation interstices in an induced pro-process.*

Ключевые слова. Овес посевной, селекция, сорта, анатомия стебля, хлоренхима.

Keywords. *Oats, selection, anatomy of stem, hlorenhima/*

Ассимиляционная паренхима, или хлоренхима, является единственной частью первичной коры в составе стебля овса (рисунок 1). Хлоренхима имеет прямое отношение к участию стебля в процессе фотосинтеза.

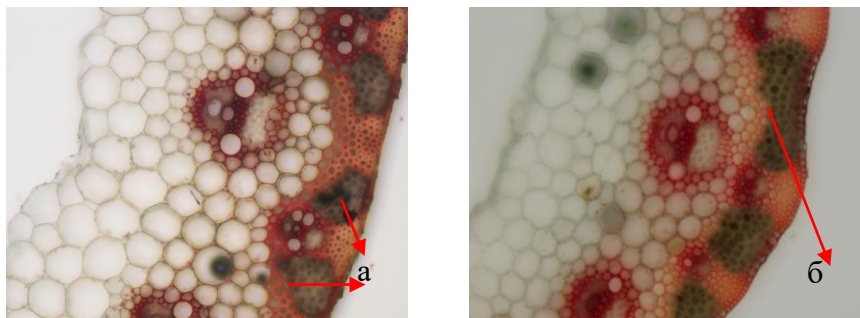


Рисунок 1 – Виды тяжей хлоренхимы: а – парное расположение; б – слившиеся тяжи

Эта ткань проходит вдоль междоузлий параллельными рядами, а на поперечном срезе стебля имеет вид обособленных тяжей, расположенных попарно рядом с малыми проводящими пучками (ПП пк). В идеальном случае их число в два раза превышает число этих пучков (рисунок 1–а). Однако нередко островки хлоренхимы близко располагаются друг с другом и сливаются между собой (рисунок 1–б) [1, 2].

Целью нашей работы было установить степень развития ассимиляционной паренхимы

В проведенных исследованиях развитие хлоренхимы оценивалось по числу тяжей хлоренхимы и их размерам, ширине (тангентальный диаметр) и толщине (радиальный диаметр), у плёнчатых и голозерных сортов овса отечественной и зарубежной селекции.

Растения выращивались в коллекционном питомнике в трехкратной повторности на опытном поле УО БГСХА. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной. Содержание гумуса 1,52-1,81%, подвижного фосфора – 180-190 мг/кг почвы, калия – 152-176 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды – слабокислая (рН в КС1 – 5,6-6,1).

Отбор главных побегов и фиксацию материала проводили в начале выметывания метёлки по общепринятым методикам цитологических исследований [3].

Препараты изготавливали из средних частей междоузлий, что позволило унифицировать исследования и получить сопоставимые результаты. Срезы выполняли вручную, окрашивали флороглюцином.

Изучение препаратов проводили с использованием оптического микроскопа Nikon Eclipse 50i, видеокамеры Nikon DS-Fi1, преобразователя сигналов Nikon digital sight и компьютера. Измерения на микропрепаратах проводились в пятикратном повторении. Изучаемые междоузлия обозначались символами: EN1 – первое подметелочное междоузлие, а EN2, EN3, EN4 – все ниже располагающие междоузлия.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена по Б.А. Доспехову [3].

В верхних междоузлиях островки хлоренхимы образованы многочисленными клетками, наполненными хлоропластами, в нижнем – число клеток в составе одного островка уменьшается до 2–5, а хлоропласты ко времени фиксации материала разрушаются. В этом случае клетки хлоренхимы, сохраняя размеры и форму, теряют типичную темную окраску на препаратах. В проведенных исследованиях развитие хлоренхимы оценивалось по числу островков хлоренхимы и их ширине (тангентальный диаметр) и толщине (радиальный диаметр).

Так, у образцов коллекционного питомника толщина стебля и его стенок изменялась от нижнего (EN5) к верхнему (EN1) междоузлию. Толщина стенок стебля уменьшалась от 1065,2 до 515,2 мкм, а толщина стебля сначала увеличивалась до 5,4 мм (EN3), затем уменьшалась до 3,4 мм. Это обусловило изменение числа малых проводящих пучков (ПП пк.) и числа обслуживаемых ими тяжей хлоренхимы в разных частях стебля (таблица 1) [5].

Таблица 1 – Степень развития хлоренхимы у сортов овса посевного

Сорт	Число тяжей хлоренхимы, шт.				Радиальный диаметр тяжа хлоренхимы, мкм			Тангентальный диаметр тяжа хлоренхимы, мкм			
	EN1	EN2	EN3	EN4	EN1	EN2	EN3	EN1	EN2	EN3	
Пленчатые сорта											
Альф	40,0	43,3	40,5	37,0	91,6	39,0	29,6	216,9	93,4	110,9	
Асілак	37,0	46,0	40,7	35,3	122,5	31,0	32,1	175,6	106,5	119,4	
Богач	40,0	43,0	41,5	31,0	91,9	32,0	41,9	125,0	87,2	146,2	
Буг	36,0	40,8	31,3	26,0	72,3	34,0	26,8	128,3	95,7	99,6	
Дукат	44,0	49,7	39,3	39,7	65,6	31,3	27,6	67,3	81,8	99,0	
Запавет (к.)	42,0	43,3	31,3	32,3	92,5	34,4	31,0	100,7	81,7	87,3	
Золак	42,0	40,0	34,0	32,9	54,1	32,4	30,7	77,5	97,6	113,1	
Полонез	36,0	34,7	30,0	35,3	79,7	22,8	25,1	82,0	63,1	78,0	
Стралец	36,0	42,0	39,7	37,0	41,8	26,3	31,4	91,9	71,4	93,8	
Факс	35,0	42,0	36,0	33,0	87,3	23,4	31,1	117,8	92,5	112,1	
Эрбграф	36,0	44,0	36,5	40,5	70,5	31,0	26,2	94,9	99,7	93,0	
Юбиляр	30,0	38,0	33,7	35,7	90,9	30,6	35,4	201,6	86,9	127,9	
Flamingskurz	33,0	46,0	45,0	36,0	81,4	37,7	27,2	82,7	68,7	70,1	
STH-815	32,0	37,3	38,2	36,0	127,7	44,6	30,3	229,4	93,9	99,4	
Голозерные сорта											
Белорусский голозерный	41,0	49,3	39,3	40,3	86,3	28,4	29,3	107,6	65,8	84,7	
Вандроўнік	43,0	49,0	49,0	37,5	47,0	34,0	33,2	72,8	79,4	113,4	
Гоша	35,0	42,7	34,0	35,7	72,1	33,4	34,1	85,8	90,0	101,4	
Крепыш	36,0	52,0	43,7	41,3	59,0	30,2	31,9	66,4	78,3	95,9	
Среднее	37,5	43,0	38,0	35,7	79,7	32,0	30,8	118,0	85,2	102,5	
НСР _{0,05}	2010	8,9	12,1	10,8	9,0	26,1	8,9	11,1	36,5	20,4	41,8
	2011	7,2	11,3	11,2	8,6	17,1	8,1	10,8	32,3	18,8	37,9

Нижние междоузлия имели небольшой диаметр стебля и были плотно закрыты листовыми влагалищами, поэтому хлоренхима здесь была развита слабо, а в EN5 – вообще отсутствовала. Начиная с EN4 число тяжей хлоренхимы возрастало до 43,0 в EN2, а затем по мере уменьшения диаметра стебля в EN1 снизилось до 37,5 шт. Таким образом, формирование и степень развития ассимиляционной паренхимы стебля зависело от метамерной принадлежности изучаемого междоузлия и его параметров.

Исследования показали, что на число островков хлоренхимы существенно влияют генетические особенности сортообразцов, а также номер междоузлия стебля (таблица 1).

Большим числом островков хлоренхимы в верхних междоузлиях отличались высокопродуктивные длинностебельные сорта, такие как, Запавет, Золак, Альф, Дукат, Вандроўнік, Белорусский голозерный, а также короткостебельные и длинностебельные сорта, устойчивые к полеганию, – Flamingskurz, STH-815, Белорусский голозерный, Гоша, Крепыш.

Размеры островков хлоренхимы зависят от генотипических особенностей сортообразцов, местонахождения изучаемого междоузлия и очень часто от их числа в стебле. Например, больше всего тяжей хлоренхимы в EN1 было у образцов Дукат (44 шт.), Золак (42 шт.), Вандроўнік (43 шт.), у них же тангентальный диаметр тяжей хлоренхимы составлял 67,3; 77,5 и 72,8 мкм соответственно. В то время, как у образцов Юбиляр и STH-815 число тяжей хлоренхимы в EN1 было минимальным в изучаемой выборке и составило 30 и 32 шт., эти островки были самыми широкими – 201,6 и 229,4 мкм (таблица 1).

Таким образом, при проведении селекционной работы на продуктивность растений овса посевного следует обращать внимание на численные и мерные признаки ассимиляционной паренхимы стебля. Так, в качестве источников при проведении селекционной работы на продуктивность должны использоваться сорта с большим числом тяжей хлоренхимы в верхних междоузлиях EN1 и EN2. Современные сорта овса посевного Запавет, Золак, Альф, Дукат, Вандроўнік, Белорусский голозерный отличались высокой степенью развития хлоренхимы, что свидетельствует о перспективности их использования в селекции на урожайность [4, 5, 6].

Тангентальный и радиальный диаметр тяжей хлоренхимы могут служить косвенными показателями устойчивости сортообразцов овса посевного к полеганию. Это объясняется тем, что при наличии небольших по размерам тяжей их число увеличивается, а вместе с этим происходит увеличение числа проводящих пучков первичной коры, расположенных между ними. Сопоставленные данные полевых опытов по изучению устойчивости овса к полеганию с результатами анатомических исследований показывают, что не только с увеличением числа больших проводящих пучков паренхимы, но и с увеличением числа малых проводящих пучков первичной коры устойчивость растений, как правило, повышается [4, 5, 6]. В качестве источников на устойчивость к полеганию могут быть использованы образцы, содержащие в стебле большое число небольших по размерам тяжей хлоренхимы, такие как Золак, Дукат, Flamingskurz, Вандроўнік.

Библиографический список

1. Лазаревич С.В. Эволюция анатомического строения стебля пшеницы. Минск: БИТ «Хата», 1999. 296 с.
2. Тетерятченко К.Г., Коваленко А.М. Анатомические структуры мягкой озимой пшеницы и ее хозяйственно-ценные признаки // VIII съезд Украинского ботан. о-ва: тез. докл. Киев: Наукова думка, 1987. С.52.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.:Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Мыхлык А.И., Лазаревич С.В. Разнокачественность сортов овса посевного по развитию проводящих тканей // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. 2014. № 3. С. 77–82.
5. Мыхлык А.И., Лазаревич С.В., Халецкий С.П. Развитие элементов конструкции стебля у гибридов овса посевного // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. 2015. №2. С. 67–72.
6. Мыхлык, А.И. Влияние регуляторов роста и удобрений на развитие гистологических признаков стебля овса // Наука и молодежь: новые идеи и решения: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, посвящ. 70-летию Победы в Великой Отечественной войне, в 2 ч. Волгоград, 1–3 апреля 2015 г. / Волгоград Гос. аграрн. ун-т; редкол.: А.С. Овчинников [и др.]. Волгоград: Волгоградский ГАУ ИПК «Нива», 2015. Ч. I. С. 192–196.

УДК 635.24

СОРТОВЫЕ РЕСУРСЫ ТОПИНАМБУРА КАК КОРМОВОЙ КУЛЬТУРЫ

Varietal resources of jerusalem artichoke as fodder

Старовойтов В.И.¹, д.т. наук, профессор, заведующий отделом,
agronir1@mail.ru,

Старовойтова О.А.¹, к.с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,
agronir2@mail.ru,

Манохина А.А.², к.с.-х. наук, доцент, alexman80@list.ru
*Viktor I. Sarovoitov*¹, *Oksana A. Starovoitova*¹, *Aleksandra A. Manokhina*²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»

¹*All-Russian Research Institute of Potato Growing named after A.G. Lorkh,*

²*Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named
after K.A. Timiryazev*

Аннотация. По разнообразию использования топинамбур - одна из самых перспективных универсальных культур. Сорта, предназначенные для

использования в кормопроизводстве, должны включать такие требования, как высокое содержание клетчатки, белка и соответственно высокая кормовая ценность (как клубней, так и надземной части растений – стеблей и листьев).

***Abstract.** The diversity of the use of Jerusalem artichoke is one of the most promising universal cultures. Varieties intended for use in feed production should include requirements such as high fiber, protein and a correspondingly high feeding value (as tubers and aboveground parts of plants – stems and leaves).*

Ключевые слова. Топинамбур, кормопроизводство, клубни, зеленая масса.
Key words. Jerusalem artichoke, fodder production, tubers, green mass.

Для оценки пригодности сортов в различных географо-климатических условиях в рамках реализации Программы Союзного государства «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура на период 2013-2016 г.», проводятся испытания в 8 климатических зонах России: Ленинградской, Костромской, Калужской, Тверской, Московской, Липецкой областях, Кабардино-Балкарии, Карелии. Разработаны технологические требования и параметры качества к сортам топинамбура различного целевого использования: - для оздоровительного питания, производства инулина, фруктоолигосахаридов, кормов, биоэтанола [1-3].

Одним из основных направлений государственной программы развития сельского хозяйства является всемирное развитие кормопроизводства. Кормопроизводство является основополагающей отраслью сельского хозяйства, научно-технический уровень развития которой определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на решение обострившихся проблем стабилизации и биологизации земледелия и растениеводства, повышения плодородия почв и охраны окружающей среды. Анализ состояния научно-технического уровня кормопроизводства и животноводства за последние годы и перспектив развития этих отраслей в условиях рыночной экономики показывает, что для успешного развития животноводства, рыбководства, содержания домашних животных необходимы прорывные инновационные решения. В перспективе стратегическим направлением дальнейшего развития кормопроизводства в стране наряду с зерновыми должен стать топинамбур. Зеленую массу топинамбура необходимо использовать для производства недорогих, качественных кормов, как для крупных, так и для личных подсобных хозяйств.

На современном этапе развития агропромышленного комплекса страны особое место приобретает рентабельное производство качественной молочной продукции, пользующейся спросом у населения в условиях рыночной экономики. В связи с этим несомненной актуальностью обладают исследования по оценке эффективности использования в кормлении КРС высокоэнергетических кормов, приготовленных на основе топинамбура.

Создана база данных более 150 селекционных сортов топинамбура коллекции ВИР. Проведено морфологическое описание сортов. Произведен анализ данных многолетнего изучения сортов топинамбура по хозяйственно-

ценным признакам. Отобраны перспективные сорта гибридные линии топинамбура селекции Майкопской опытной станции ВИР.

Корма, приготовленные из топинамбура (зеленая масса, силос, травяная мука), по физиологической ценности своего химического состава значительно превосходят традиционно используемые в скотоводстве (зеленая масса и силос из кукурузы, доннико-люцерновая травяная мука) [4].

В качестве кормовой культуры топинамбур должен получить широкое распространение в кормовых севооборотах хозяйств различной формы собственности. Топинамбур, обеспечивает производство до 60-100 т/га зеленой массы растений с выходом более 100 кормовых единиц и более с одного гектара площади пашни. Надземная масса топинамбура может быть использована на корм скоту в виде зелёной подкормки, сена или в силосованном виде. Обладая способностью к отрастанию после стравливания, топинамбур может быть использован также в качестве пастбищного растения.

Зелёная масса по своей питательности не уступает и даже превосходит другие кормовые культуры. Выход зелёной массы и переваримого белка из топинамбура в расчёте на 1 га посадок в 2-4 раза выше, чем у других кормовых растений. Например, в 1 ц зелёной массы топинамбура содержится 22,5 корм. ед. и 1,9 кг переваримого протеина – это больше, чем в кукурузе в 1,5-1,6 раза, а по выходу кормовых единиц – в 1,3 раза. Зелёная масса топинамбура, имея высокое содержание сухих веществ и растворимого сахара (в стеблях и листьях – до 14%), является отличным сырьём для силосования. Силос из зелёной массы земляной груши отличается высокими кормовыми достоинствами и по питательности уступает лишь кукурузному силосу, по вкусовым качествам он превосходит силос из подсолнечника. Его охотно поедают крупный рогатый скот, свиньи, овцы, козы и кролики. Так, 100 кг такого силоса содержат 1,2% переваримого белка и 17,7 корм. ед., тогда как силос из подсолнечника, соответственно, - 0,8% и 17,0 корм. ед., из кукурузы – 0,6% и 19,8 корм. ед. [4].

Она характеризуется высоким содержанием углеводного комплекса (фруктоза, глюкоза, сахароза, фруктозиды и др.), что позволяет получать из каждой тонны до 100 кг инулина, 83,2 л спирта, высококачественные корма. В сухой массе растений содержится до 17 % протеина со сбалансированным аминокислотным составом. Введение в состав кормов отходов производства инулина и биоэтанола из топинамбура обеспечивает повышение экономической эффективности животноводства и гарантирует экологическую безопасность животноводческой продукции [5].

Топинамбур содержит достаточно большое количество сухих веществ (до 25%), среди которых до 80% содержится полимерного гомолога фруктозы – инулина. Инулин является полисахаридом, гидролиз которого приводит к получению безвредного для диабетиков сахара – фруктозы. Топинамбур содержит клетчатку и богатый набор минеральных элементов, в том числе (мг % на сухое вещество): железа – 10,1; марганца – 44,0; кальция – 78,8; магния – 31,7; калия – 1382,5; натрия – 17,2. Топинамбур активно аккумулирует кремний из почвы, и в клубнях содержание этого элемента составляет до

8% в расчете на сухое вещество. По содержанию железа, кремния и цинка он превосходит картофель, морковь и свеклу. В состав клубней топинамбура входят также белки, пектин, аминокислоты, органические и жирные кислоты. Пектиновых веществ в топинамбуре содержится до 11% от массы сухого вещества. По содержанию витаминов В1, В2, С топинамбур богаче картофеля, моркови и свеклы более чем в 3 раза. Существенное отличие топинамбура от других овощей проявляется в высоком содержании в его клубнях белка (до 3,2% на сухое вещество), представленного 8 аминокислотами, которые синтезируются только растениями и не синтезируются в организме человека: аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, триптофан [4].

Зеленая масса служит источником для получения калия, магния, кальция и др. Состав сухой зелёной массы топинамбура представлен в таблице 1 [6].

В сухом веществе стеблей с листьями более 4% приходится на триптофан и лейцин. В 1 кг зеленой массы содержится 60-130 мг каротина. Благодаря высокому содержанию сухих веществ, хорошей углеводной и витаминной обеспеченности, а также малому количеству клетчатки, зеленая масса топинамбура обладает значительными кормовыми достоинствами, питательность 100 кг зеленой массы составляет 20-25 кормовых единиц. Это в 1,5-2 раза выше питательной массы подсолнечника [4].

Таблица 1 - Химический состав сухой зелёной массы топинамбура

Сорт топинамбура	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Жир, %	Зола, %	Са, %	К, %	Mg, %	Fe, мг/кг
Диетический	21,1	12,1	4,3	15,7	2,7	4,2	0,51	290
Находка	21,2	12,4	4,4	12,0	1,94	2,60	0,64	120
Новость ВИРа	19,0	12,4	3,5	12,4	1,73	2,71	0,50	182
Подмосковный	20,5	13,3	4,0	13,5	2,31	2,68	0,82	181
Сиреники	20,0	13,6	4,7	10,1	1,58	2,85	0,45	120
Скороспелка	20,1	13,3	3,5	11,3	1,70	2,73	0,55	132
Шпindelъ	23,6	11,8	3,7	14,3	3,00	2,25	0,83	206

В 100 кг клубней содержится 23-29 кормовых единиц. Топинамбур превышает по выходу кормовых единиц в 2,9-7,9 раза, а по перевариваемому протеину в 1,6-5,9 раза кукурузу, однолетние и многолетние травы, картофель. По питательной ценности топинамбур превосходит также цветущий клевер и кукурузу [1]. Кроме того, зеленая масса топинамбура может быть использована для получения фруктово-глюкозного сиропа (ФГС), кормовых дрожжей, спирта, биогаза, целлюлозы и других продуктов.

Листья, стебли и клубни отличаются по уровню содержания азотистых веществ, в том числе и белка. Наиболее богаты ими листья, затем стебли и клубни. Содержание в зеленой массе перевариваемого протеина составляет 19,2 г/кг. Клубни и надземная масса топинамбура содержат большое количество пищевых волокон, белка, аминокислот, в том числе незаменимых, витаминов, жизненно важных макро- и микроэлементов, а также органических и жирных кислот. По содержанию магния, железа, кремния, цинка, а также ви-

таминов группы В и С топинамбур превосходит картофель, морковь, столовую свёклу. Его клубни не содержат алколоида солонина, образующегося на свету в сыром картофеле. Топинамбур обладает уникальной способностью накапливать высокое содержание инулина, который расщепляется в организме человека до фруктозы, необходимой страдающим диабетом [7].

Животные, которых кормят с самого раннего возраста кормами, приготовленными из топинамбура, в среднем втрое здоровее всех остальных и не нуждаются в антибиотиках. Топинамбур увеличивает надой молока на 20-25%, при этом повышается его жирность и содержание белка. Топинамбур увеличивает яйценоскость кур на 10% и резко улучшает вкусовые качества яиц.

При кормлении топинамбуром животных необходимо иметь в виду обычные меры предосторожности перевода животных на новые корма, т.е. в кормовой рацион включать топинамбур сначала понемногу, в дальнейшем все больше увеличивая дозу. Рекомендованные нормы ввода силоса топинамбура в ежедневный рацион: КРС – до 25-45 кг; овцы и козы – до 3-5 кг; свиньи всех возрастов – до 3-8 кг; лошади – до 8 кг; кролики, нутрии – до 0,25 кг; птица – до 0,04-0,25 кг [4].

В процессе скармливания клубней и зеленой массы топинамбура животным выявлено, что значительная привлекательность для всех видов животных к топинамбуру в качестве корма (зеленая масса и клубни) и предпочтение его перед другими кормами [8].

Общая продуктивность различных сортов топинамбура при выращивании на дерново-подзолистых супесчаных почвах в условиях ЭБ Коренево Люберецкого района Московской области, выраженная в кормовых единицах в пересчёте на 1 га, показана в таблице 2.

Таблица 2 - Общая продуктивность топинамбура (зелёная масса + клубни)

№ п/п	Сортообразец	Урожайность, т/га			Кормовых единиц		
		зелёной массы	клубней	Суммарно	зелёной массы	клубней	Суммарно
1	Вильгортский	24,9	13,4	38,3	5606	3420	9026
2	Диетический	23,6	43,5	67,1	5311	11083	16395*
3	Интерес	53,8	15,8	69,5	12096	4020	16116*
4	Интерес 21	25,3	13,6	38,9	5702	3460	9161
5	Калужский	31,0	10,1	41,1	6976	2569	9545
6	Кореневский	38,4	35,9	74,3	8632	9166	17798*
7	Надежда	42,3	81,7	124,0	9524	20822	30346*
8	Находка	13,5	23,3	36,8	3035	5949	8984
9	Новость ВИРа	86,0	12,1	98,1	19347	3091	22438*
10	Подмосковный	28,4	26,5	54,9	6386	6766	13153
11	Сиреники	32,5	23,1	55,6	7310	5882	13192
12	Скороспелка	37,6	19,4	56,9	8449	4941	13390
13	Таджикский	56,5	9,3	65,8	12709	2376	15085
14	Бланк Брекос	34,8	30,8	65,6	7836	7859	15695
15	Виолет де Ренсе	23,6	6,0	29,6	5319	1519	6839
16	Шпindelь	65,4	8,5	73,9	14716	2172	16887*

*) Сорта, наиболее пригодные для кормопроизводства

По суммарному количеству кормовых единиц на 1 га выделились сорта: Надежда (30346 корм. ед.), Новость ВИРа (22438 корм. ед.), Корневский (17798 корм. ед.), Шпindelъ (16887 корм. ед.), Диетический (16395 корм. ед.), Интерес (16116 корм. ед.).

Наиболее длинные стебли (таблица 3) получены на сортах: Шпindelъ (236 см), Новость ВИРа, (218 см), Таджикский (205 см), Интерес (204 см).

Таблица 3 – Морфологические характеристики стеблевой массы

№ п/п	Сортообразец	наибольшая длина, см	количество, шт.	ветвистость*	толщина, мм	
					у ком-ла	на высоте 40 см
1	Вьльгортский	143	2	мн/мн**	12	10
2	Диетический	159	3	0/мн	23	16
3	Интерес	204	3	0/мн	31	21
4	Интерес 21	185	1	0/мн	29	22
5	Калужский	165	1	0/мн	32	23
6	Корневский	132	2	мн/мн	14	12
7	Надежда	120	2	мн/мн	24	19
8	Находка	141	2	мн/мн	14	13
9	Новость ВИРа	218	2	0/мн	25	21
10	Подмосковный	170	2	мн/мн	22	14
11	Сиреники	155	2	мн/мн	17	15
12	Скороспелка	168	3	мн/мн	27	17
13	Таджикский	205	3	0/мало	25	20
14	Бланк Брекос	147	2	мн/мн	20	16
15	Виолет де Ренсе	156	1	0/мн	20	18
16	Шпindelъ	236	2	мн/мн	17	16

* - в верхней части стебля/ в нижней части стебля

** - мн - много

Сорта Интерес, Интерес 21, Калужский и Новость ВИРа имеют больший диаметр стеблей у комла, в связи с этим зеленую массу этих сортов использовать труднее в свежем переработанном виде. Кроме того, у этих сортов клубни мельче. С этой точки зрения для животных более привлекательны сорта: Вьльгортский, Корневский, Находка, Подмосковный, Сиреники.

Сорта Интерес, Интерес 21, Калужский и Новость ВИРа более пригодны для переработки на гранулированные корма и топливные пеллеты, так как надземная масса этих сортов до конца октября остается зеленой.

Таким образом, по химическому составу, питательности и энергетической ценности топинамбур является ценной кормовой культурой и есть все основания утверждать, что корма из топинамбура можно отнести к высокоэнергетическим кормам. Топинамбур является одной из наиболее перспективных культур и его выращивание экономически целесообразно.

Выполнение мероприятий Программы будет способствовать развитию не только агропромышленного комплекса, но и других отраслей народного хозяйства. Они окажут значительное позитивное влияние на развитие смеж-

ных отраслей экономики — сельскохозяйственного машиностроения, строительства, сферы услуг, а также на происходящие в стране социальные процессы и в конечном итоге на макроэкономические показатели, что обусловлено мультипликативным эффектом от реализации отечественных продуктов здорового питания, инулина, топливных добавок и кормовых смесей [9].

Библиографический список

1. Программа «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура» на 2013-2016 годы: сб. науч. тр. «Картофелеводство» / В.И. Старовойтов, Н.В. Воронов, О.А. Старовойтова, И.И. Колядко, И.М. Ярошевич. Минск: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». 2013. Т. 21, ч. 2. С. 6-15.

2. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Механизация возделывания топинамбура в органическом земледелии // АПК России. 2016. Том 23, №4. С. 841-844.

3. Звягинцев П.С. Государственные программы как фактор инновационного развития и импортозамещения в России // Вестник ИЭ РАН. 2015. № 6. С. 44-55.

4. Картофель и топинамбур – продукты будущего / Д.Д. Королёв, Е.А. Симаков, В.И. Старовойтов и др. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 292 с

5. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Особенности технологии и машины для возделывания топинамбура // Сельский механизатор. 2015. № 11. С. 4-5.

6. Vukov, K. and Barta, J., Manufacture of Jerusalem artichoke syrup and fructose in the Hosszuhegy agricultural combined unit. // *Cukoripar*, 40, 36–39, 1987.

7. Топинамбур – инновационный ресурс в развитии экономики России / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, П.С. Звягинцев и др. // Пищевые ингредиенты. сырье и добавки. 2013. № 2. С. 30-33.

8. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Топинамбур – как кормовой ресурс // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2014. № 3 (63). С. 24-26.

9. Внедрение инноваций в агропромышленный сектор - ключ к развитию экономики России / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, П.С. Звягинцев, А.А. Манохина, Т.В. Жовниренко, В.П. Леденев // Международный технико-экономический журнал. 2015. № 4. С. 36-40.

10. Картофель: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Торилов, М.В. Котиков и др.; под общей редакцией В.Е. Торилова и Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

11. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

12. Практикум по растениеводству /Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин. Рязань, РГАТУ, 2014. 320с.

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ
РАЗЛИЧНОГО ХИМИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРОТИВ
АНТРАКНОЗА И ДРУГИХ БОЛЕЗНЕЙ ЛЮПИНА БЕЛОГО**
*Estimation of Dressings' Productivity of Different Chemical Origin against
Anthracnose and Other Diseases of White Lupin*

Пимохова Л.И., ведущий научный сотрудник
по направлению защиты растений, к. с.-х. наук, lupin_mail@mail.ru

Царапнева Ж.В., научный сотрудник
Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт люпина»
The Russian Lupin Research Institute

Аннотация. Одним из основных факторов, влияющих на продуктивность люпина белого, являются болезни. Самой вредоносной болезнью является антракноз. Основным источником инфекции антракноза служат семена, поэтому их обеззараживание является главным приемом в технологии возделывания люпина. Установлена высокая эффективность обеззараживания семян от антракноза и других болезней люпина белого протравителями иншур перформ (триконозол 80 г/л + пираклостробин 40г/л) - 0,7 л/т; витарос (тирам 198 г/л + карбаксин 198г/л) – 2л/т и колфуго дуплет (карбендазим 200 г/л + карбаксин 170г/л) – 3л/т. Эффективность их против антракноза составила от 84 до 97%. Данные протравители эффективны и против ризоктониоза и фузариоза. Применение данных протравителей позволяет успешно бороться с различными болезнями люпина белого и ежегодно получать хорошие урожаи данной культуры.

Abstract. Diseases are the main factor which affects white lupin productivity. The most harmful is anthracnose. Seeds are the main infection source. Therefore their disinfection is the main way in lupin cultivation technology. High productivity of the disinfectors Insure Perform (triticonazole 80 g/l + pyrachlostrobine 40 g/l) – 0.7 l/t; Vitaros (thiram 198 g/l + charbaxine 198 g/l) – 2 l/t and Callfugo Duplet (carbendazime 200 g/l + charbaxine 170 g/l) – 3 l/t for seeds' disinfection against anthracnose and other diseases of white lupin is revealed. Their productivity against anthracnose was 84-97%. These disinfectors are effective against Rhizoctonia and Fusarium too. Use of these disinfectors is effective control against different white lupin diseases and allows get yearly high yields of this crop.

Ключевые слова. Люпин белый, антракноз, протравители, предпосевная обработка семян, эффективность.

Keywords. White lupin, anthracnose, dressing, pre-sowing seed treatment

Введение. В настоящее время люпин белый (*Lupinus albus L.*) занимает одно из ведущих мест среди бобовых культур в структуре посевных площа-

дей России [1]. Семенная продуктивность современных сортов может достигать от 3 до 5 т/га, а урожайность зеленоукосной массы – 70 – 100 т/га. В его семенах содержится 37 – 42% белка и 10-12% жира. При содержании алкалоидов в зерне (0,05-0,07%) и сухом веществе зелёной массы (0,02-0,04%) современные сорта люпина белого относятся к группе малоалкалоидных и могут скармливаться без ограничений всем видам сельскохозяйственных животных и птицы [2].

Одним из основных факторов, влияющих на продуктивность этой культуры, являются болезни. Всходы поражаются таким заболеванием как ризоктония, которое вызывается почвенным грибом *Rhizoctonia solani*. Благоприятствуют развитию болезни засушливые условия, уплотнение почвы и несоблюдение севооборота. Недостаток почвенной влаги в период стеблевания – бутонизации люпина приводит к развитию в его посевах фузариоза (*Fusarium avenaceum* Sacc, *F., oxysporum* Schl.). В годы с повышенным выпадением осадков во второй половине лета люпин белый сильно поражается белой гнилью. (*Sclerotinia Libertiana* Fuck).

Однако самой вредоносной болезнью остается антракноз (*Colletotrichum lupini* Bon). Степень вредоносности её меняется по годам и зависит от погодных условий, которые складываются в период вегетации. Благоприятствуют развитию болезни теплые и влажные условия вегетации (май – июль), когда гидротермический коэффициент (ГТК) поднимается до 1,6 – 3,0 единиц, что приводит к значительному снижению урожая или его полной потере. Рекомендованные производству сорта люпина не являются абсолютно устойчивыми к возбудителю антракноза. Поэтому для ежегодного получения стабильных и высоких урожаев семян этой высокобелковой культуры необходимы различные высокоэффективные средства защиты от данного заболевания.

Основным источником инфекции антракноза служат семена. В вегетацию от больных всходов из зараженных семян грибок распространяется по посеву и поражает молодые растущие части растений [3]. Поэтому важнейшим звеном в системе защиты от антракноза является обеззараживание посевного материала.

Значительно снизить инфицированность семян антракнозом можно с помощью высоких температур. Обработка семян люпина с влажностью 14% горячим воздухом 65 °С в течение двух часов, обеспечивает практически полное их обеззараживание от возбудителя антракноза и сохраняет посевные качества [4,5]. Однако, прогретые семена после посева остаются незащищенными от комплекса почвенных патогенов (фузариоз, ризоктония и др.), что отрицательно сказывается на величине урожая. Поэтому обеззараживание семян сельскохозяйственных культур, в том числе и люпина от комплекса болезней, химическими средствами является главным и надежным способом их защиты от семенной и почвенной инфекции в современных технологиях выращивания [3,6].

На сегодняшний день ассортимент разрешенных на люпине химиче-

ских средств защиты крайне ограничен и малоэффективен против антракноза. Поиск не токсичных и высокоэффективных препаратов является актуальной задачей. Цель исследований – оценка эффективности химических протравителей семян против антракноза и других основных болезней люпина с последующим включением их в систему защиты современной технологии его выращивания. Поскольку возбудитель антракноза может находиться как на поверхности, так и внутри семян, то для их обеззараживания необходимо применять комбинированные препараты с контактным и системным действием. Такие протравители уничтожают различную семенную инфекцию и защищают всходы от многих болезней в течение нескольких недель.

Материалы и методы исследований. Для наших исследований использовали протравители витарос (тирам 198 г/л + карбаксин 198г/л) -2,0л/т, колфуго дуплет (карбендазим 200 г/л + карбаксин 170г/л) – 3,0 л/т, иншур перформ (триконазол 80 г/л + пиракlostробин 40г/л) в дозе 0,7л/т. Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ ВНИИ люпина. Почва участка серая лесная легкосуглинистая по механическому составу, гумуса 2,8 % рН почвенного раствора 5,2. Опыты закладывали в четырёхкратной повторности на делянках площадью 34 м². Исследования проводили на люпине белом сорт Дега с нормой высева семян 1,0 милл. всхожих семян на 1 га. Инфицированность семян антракнозом составляла 5 – 7%. Обработку семян протравителями проводили за 1 месяц до посева из расчёта 10 л/т рабочего раствора. Перед посевом проводили фитоекспертизу протравленных семян и контрольного варианта [7]. Поражение люпина болезнями, в том числе и антракнозом, определяли в разные фазы развития люпина [8]. Определение урожая семян в опытах проводили путем сплошного обмолота бобов с каждой делянки комбайном «Сампо-500». Статистическую обработку результатов всех опытов проводили методом дисперсионного анализа с определением существенных различий между вариантами [9].

Результаты исследований. В распространении инфекции антракноза важную роль играет частота выпадения осадков (количество дней с осадками). Капли дождя не только увлажняют поверхность растений, но и разжижают слизистую массу спороношения гриба в спороложках и с брызгами переносят споры на соседние здоровые растения. Наличие в это время ветра способствует расселению инфекции по посеву и развитию эпифитотии. Болезнь распространяется очагами. Первые признаки болезни в виде оранжево-розовых пятен, покрытые конидиями гриба, проявляются в фазе всходов на семядолях, гипокотиле и корневой шейке. В период бутонизации – цветения симптомы заболевания отмечаются на стеблях и черешках листьев. Появление глубоких язв с обильным спороношением возбудителя антракноза сопровождается искривлением черешка и стебля с последующим их изломом. Листья погибают из-за поражения черешков, которые в местах развития возбудителя антракноза надламываются и засыхают. Соцветия или гибнут полностью или отмирает большая их часть (рисунок 1).



Рисунок 1 – Поражение антракнозом растений люпина белого в фазу цветения

В период образования бобов, на завязавшихся молодых бобах начинают появляться мелкие оранжево-розовые пятнышки. Одни бобы не развиваются и опадают, другие в местах проникновения гриба деформируются и часто приобретают С-образную форму. Если бобы продолжают развиваться, язвы антракноза постепенно увеличиваются, проникая в створки и поражая семена, которые покрываются мицелием гриба и постепенно разрушаются (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Поражение антракнозом молодых бобов люпина белого

При установлении продолжительной сухой и тёплой погоды развитие антракноза останавливается. Если растения не были сильно поражены, они возобновляют рост и частично или полностью восстанавливаются. Погодные условия в период исследований (за исключением 2014 года) были благоприятны для развития и распространения возбудителя антракноза, что позволило достаточно объективно оценить эффективность изучаемых протравителей на развитие и распространение антракноза и других болезней, и формирование урожайности культуры.

Изучение протравителей витарос в дозе 2,0 л/т, колфуго дуплет в дозе 3,0 л/т и иншур перформ в дозе 0,7л/т показало их высокую активность в уничтожении поверхностной и внутренней антракнозной инфекции семян люпина белого. Лучший результат (эффективность 97%), в подавлении антракноза, показал протравитель иншур перформ. Иншур перформ это первый стробилурин, содержащий двухкомпонентный фунгицидный протравитель.

Его действующие вещества имеют разный механизм действия на патогенные грибы, что обеспечивает защиту люпина от широкого спектра инфекций на высоком уровне и не способствует возникновению резистентности к ним. Тритиконозол – блокирует у грибов патогенов синтез эргостерина. Пиракло-стробин – действует на дыхательную систему грибов, нарушает работу митохондрий. Данный протравитель усиливает поглощение воды на ранних стадиях развития растений, стимулирует формирование мощной корневой системы молодыми растениями, что позволяет лучше переносить засуху. При эпифитотийном развитии антракноза протравливание семян люпина белого протравителем иншур перформ сократило поражение культуры в фазе блестящего боба с 89,0% в контроле до 12,8%. Данный протравитель хорошо сработал и против почвенной инфекции. Так снижение поражения растений ризоктонией сократилось с 7,2% в контроле до 1,8%. Фузариозом с 21,5% в контроле до 11,8 %. За годы исследований в данном варианте был получен наибольший статистически достоверный урожай семян, который составил 24,1ц/га при 10,3 ц/га в контроле. Окупаемость затрат составила 6,15 рублей на каждый вложенный рубль. На растения люпина белого иншур перформ не оказывал сильного отрицательного влияния. Всхожесть семян была выше, чем в контроле на 3,3%. Высота растений в фазу стеблевания была на уровне контрольного варианта. А перед уборкой урожая она достоверно снизилась на 2,6 см (Таблица 1). При этом главный стебель у растений был толще, чем у растений в контроле. Это способствовало снижению полеглости растений люпина белого в фазе созревания бобов.

Таблица 1 – Эффективность протравителей против антракноза и их токсическое действие на люпин белый (полевой опыт 2013 – 2016 гг.)

Вариант	Доза, л/г	Всхожесть, %	Высота растений, см		Поражение болезнями, %				
			Стеблевание	Перед уборкой	Растений			Бобов	
					Ризоктонией	Антракнозом	Фузариозом	Антракнозом	Белой гнилью
Контроль	-	85,1	11,8	59,0	7,2	40,0	21,5	89,0	11,3
Витарос эталон	2,0	93,4	12,6	62,4	2,6	5,1	10,2	23,2	8,0
Колфуго дуплет	3,0	94,2	11,5	58,2	2,7	6,4	13,4	26,7	4,7
Иншур перформ	0,7	88,4	10,9	56,4	1,8	1,4	11,8	12,8	7,9
НСР ₀₅	-	-	2,22	2,65	-	-	-	-	-

Витарос – комбинированный протравитель контактно-системного действия против наружной и внутренней семенной инфекций, корневых (прикорневых) гнилей и листовостебельной инфекции, развивающейся в начальные фазы развития растений. Его действующие вещества имеют разный механизм действия на возбудителей заболеваний, что обеспечивает защиту от широкого спектра инфекций на высоком уровне. Тирам подавляет наружную семен-

ную и почвенную инфекцию. Карбоксин подавляет внутреннюю инфекцию семян через 7-8 дней, а также наружную и почвенную инфекцию в течение суток. Применение данной комбинации значительно снижает риск возникновения резистентности к патогенам.

Данный протравитель хорошо подавляет широкий спектр болезней люпина, в том числе и антракноз. Эффективность его против антракноза составила 87,3%. При этом в фазу блестящего боба поражение люпина по бобам составило 23,2%, при 89,0 % в контроле. Протравитель витарос эффективен также против ризоктониоза и фузариоза люпина. По сравнению с контролем поражение растений люпина ризоктонией в данном варианте сократилось в 2,8 раза, фузариозом в 2,1 раза. Статистически достоверный урожай семян в данном варианте составил 23,0ц/га, что на 12,7ц/га больше чем в контроле. Окупаемость затрат составила 6,16 рублей на каждый вложенный рубль. На растения люпина Витарос оказывает стимулирующее действие. Так всхожесть семян по отношению к контролю повысилась на 8,3%. Высота растений на протяжении всего вегетационного периода превосходила высоту в контрольном варианте и перед уборкой она составила 62,4 см, что на 3,4 см больше чем в контроле.

Колфуго дуплет – двухкомпонентный протравитель семян системного действия, имеет широкий спектр действия на грибные заболевания. Входящие в состав протравителя действующие вещества относятся к разным химическим группам и имеют различный механизм действия на возбудителей заболеваний, что не способствует возникновению резистентности к ним. Карбаксин обеспечивает эффективное подавление ряда головневых заболеваний и гельминтоспориозных инфекций, а карбендазим подавляет возбудителей корневых и прикорневых гнилей, снежной плесени, фузариозной корневой гнили. Таким образом, два действующих вещества обеспечивают быстрое (за 1 сутки) подавление наружной и почвенной инфекции, а внутренняя инфекция подавляется за 7 – 8 дней с момента прорастания семян. Протравитель не оказывает фитотоксического действия на культуры и повышает всхожесть семян. Колфуго дуплет хорошую эффективность показал против основных болезней люпина, в том числе и против антракноза. Эффективность его против возбудителя антракноза составила 84,0%. Обработка семян данным протравителем сократила поражение люпина белого в фазу блестящего боба с 89% в контроле до 26,7%. Колфуго дуплет эффективен и против ризоктониоза и фузариоза люпина. Снижение поражения растений люпина белого ризоктонией сократилось с 7,2% в контроле до 2,7%. Фузариозом с 21,5% в контроле до 13,4 %. Статистически достоверная прибавка урожая семян в данном варианте составила 11,1ц/га. При этом окупаемость затрат составила 4,43 рубля на каждый вложенный рубль. На растения люпина колфуго дуплет не оказывает токсического действия. Так всхожесть семян по отношению к контролю повысилась на 9,1%. Высота растений на протяжении всего вегетационного периода была на уровне контрольного варианта.

Отмечено, что применение данных протравителей снижает поражение

люпина белого в период формирования бобов серой и белой гнилью.

Заключение. Таким образом, предпосевная обработка семян люпина белого против основных болезней, в том числе и против возбудителя антракноза протравителями витарос – 2,0 л/т, колфуго дуплет – 3,0 л/т и иншур перформ – 0,7 л/т позволяет успешно бороться с антракнозом и другими болезнями люпина белого. Это обеспечивает ежегодное получение высоких урожаев семян данной культуры.

Библиографический список

1. Артюхов А.И. Адаптация видов люпина в агроландшафты России // Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 1 (13). С. 60–67.
2. Технология возделывания белого люпина в одновидовых и смешанных посевах: методические рекомендации / Т.Н. Слесарева, И.П. Такунов, М.И. Лукашевич, Л.И. Пимохова. Брянск: Изд-во «Читай-город». 2015. 56 с.
3. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Фунгициды для защиты люпина от антракноза // Люпин-его возможности и перспективы: сб. мат., междунац., науч.-практ., конф., посвящ., 25-летию ВНИИ люпина. Брянск, 2012. С. 252–254.
4. Энергосберегающий способ обеззараживания семян люпина от антракноза: патент на изобретение 2420940 RUS / Деркачев И.П., Артюхов А.И., Пимохова Л.И.; 26.10.2009
5. Деркачев И.П., Пимохова Л.И. Термическое обеззараживание семян люпина от антракноза. Научно-практические рекомендации. Брянск: Изд-во «Читай город», 2010. 46 с.
6. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Применение фунгицидов различных химических групп и их экологические последствия на микробную популяцию, и биохимическую активность почвы // Агрехимия. 2008 № 11. С. 72–75.
7. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. Л.: Колос, 1970. 208 с.
8. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1984.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. С. 351.
10. Продуктивность люпина белого в зависимости от инокуляции семян и дозы минеральных удобрений / В.Н. Наумкин и др. // Кормопроизводство. 2012. № 3. С. 17–19.
11. Ступин А.С. Регуляторы роста растений как компоненты защитно-стимулирующих препаратов // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 67-ой Международной науч.-практич. конф. Рязань, 2016. С. 80–84.
12. Пигорев И.Я., Гринев А.М. Перспектива возделывания люпина на серых лесных почвах Центрального Черноземья // Агарная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции: ответственный за выпуск И.Я. Пигорев, 2009. С. 28–31.

**ЛЮПИН УЗКОЛИСТНЫЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ
КОРМОПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫМ БЕЛКОМ**

Narrow-leaved Lupin for Provision of Feed Production with Plant Protein

Агеева П.А., к.с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, lupin_mail@mail.ru

Почутина Н.А., старший научный сотрудник

Ageeva P.I., Potchyutina N.A.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт люпина»

The Russian Lupin Research Institute

Аннотация. Представлены результаты многолетнего изучения сортов узколистного люпина собственной селекции в конкурсном сортоиспытании. Их зерновая продуктивность варьирует от 20,1 до 26,0 ц/га. По этому показателю выделились ВНИИЛ 13-13 и Узколистный 53-02. Урожайность зеленой массы составила 254...338 ц/га, сбор белка с урожаем сухого вещества зеленой массы – 8,1...10,4 ц/га. Все сорта отличаются скороспелостью и входят в группу малоалкалоидных кормовых.

Abstract. *Results of long-term testing of narrow-leaved lupin varieties of own breeding in competitively variety testing are given. Their grain productivity varies from 20.1 to 26.0 centner per a hectare. According to this parameter VNIIL 13-13 and Narrow-leaved 53-02 have been stand out. Green mass yield made 254...338 centner per a hectare, protein yield in dry matter of green mass was 8.1...10.4 centner per a hectare. The varieties are early ripening and have low alkaloid level.*

Ключевые слова. Люпин узколистный, селекция, сорт, сортоиспытание, урожайность, сырой протеин, кормопроизводство.

Keywords. *Narrow-leaved lupin, breeding, variety, variety testing, yield, crude protein, feed production.*

Люпин – многофункциональная культура, имеющая значительный биологический и экономический потенциал. Это один из серьезных резервов в решении проблемы легкоусвояемого белка без специальной обработки для получения животноводческой продукции. Привлекательность люпина для России связана с тем, что его можно выращивать в разных регионах практически без ограничений по почвенным и климатическим условиям [1]. В сельскохозяйственном производстве страны используются три однолетних вида люпина – узколистный, белый и желтый. Каждый из них имеет свои биологические особенности, занимает определенную экологическую нишу и не исключает один другого. Люпин узколистный наиболее скороспелый из крупносемянных видов люпина. Продолжительность вегетационного периода в среднем 85...110 дней в зависимости от погодных условий и уровня плодо-

родия почвы. По темпу первоначального роста он выгодно отличается от других видов. У него отсутствует фаза прикорневой розетки, поэтому сразу после выхода семядолей на поверхность почвы начинается активный рост стебля. Наиболее благоприятные условия для получения высокого урожая семян узколистного люпина обеспечиваются при среднесуточной температуре 16...17°C и 200...250 мм осадков за период от всходов до созревания. Общая площадь пашни в возможном регионе возделывания узколистного люпина составляет более 30 млн. гектаров [2]. Этот вид отличается относительной нетребовательностью к почвенному плодородию и выносливостью к пониженной температуре. Благодаря скороспелости и быстрому развитию узколистный люпин можно выращивать не только в основных посевах, но и в промежуточных. Он может служить источником поступления зеленых кормов на протяжении всего летнего периода. От других видов узколистный люпин отличается наибольшей толерантностью к самому вредоносному грибному заболеванию – антракнозу. Люпин хорошая средообразующая культура. Его совместные посевы с зерновыми и другими культурами позволяют не только получать сбалансированные по протеину концентрированные и травянистые корма, но и существенно увеличить продуктивность пашни [2].

Материал, методика и условия исследований. Материалом исследований являются сорта и сортообразцы узколистного люпина собственной селекции, которые изучались в конкурсном сортоиспытании 2014, 2015 и 2016гг. Опыты закладывали по методике государственного сортоиспытания. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым в селекционной работе с культурой люпина методикам. Общий азот определяли методом инфракрасной спектроскопии на приборе ИК-4500, при пересчете его на сырой протеин использовали коэффициент 6,25.

Почва опытных участков – дерново-подзолистая среднесуглинистая, содержание гумуса в пахотном слое 2,1-2,5%, подвижного фосфора 16,0-18 мг/100, обменного калия 13-15 мг/100г почвы, рН солевой вытяжки 5,3-5,6. Технология возделывания общепринятая для люпина [3]. Метеорологические условия в годы испытания в связи с изменением климата в сторону потепления были во многом схожими и неблагоприятными для реализации потенциала продуктивности узколистного люпина, так как не соответствовали биологическим требованиям культуры. В эти годы отмечались повышенные температуры в критические периоды роста и развития растений и недостаток влаги.

Результаты исследований. Создание новых сортов люпина можно рассматривать как вовлечение в культуру ценного и продуктивного кормового растения, способствующего укреплению кормовой базы. При этом следует отметить, что история селекции кормового узколистного люпина насчитывает всего несколько десятилетий. В результате целенаправленной селекционной работы достигнут значительный прогресс. Реализована селекционная программа по созданию сортов, устойчивых к растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню, обладающих комплексом других ценных хозяйственно - биологических свойств: скороспелостью, толерантностью к грибным и

вирусным болезням, стабильной продуктивностью, пониженным содержанием алкалоидов и другими признаками [4]. По зерновой продуктивности выделяется новый сорт Брянский кормовой и сортообразцы ВНИИЛ 13-13 и Узколистный 53-02 – прибавка к стандарту составила 3,1-5,9 ц/га (таблица 1). ВНИИЛ 13-13, созданный с участием австралийского сорта Каля, хорошо зарекомендовал себя при испытании на опорном пункте в Белгородской области. По итогам двухлетнего изучения он превзошел стандарт по урожайности зерна на 70%, что свидетельствует о его адаптивности. Узколистный 53-02 наряду с зерновой продуктивностью выделяется несколько более продолжительным вегетационным периодом, устойчивостью к засухе, и на 2,3 ц/га превосходит стандарт по сбору белка.

Таблица 1 – Результаты многолетнего испытания перспективных и районированных сортов узколистного люпина по зерновой продуктивности, 2014 – 2016 гг.

Сорт, номер	Урожайность зерна, ц/га		Вегетационный период, суток	Содержание, %		Сбор белка, ц/га
	по сортам	отклонения от ст., ±		алкалоиды	сырой протеин	
Витязь, (с)	20,1	-	84	0,063	34,9	7,0
Брянский кормовой	23,2	+3,1	85	0,059	34,8	8,1
Белозерный 110	21,0	+0,9	82	0,060	32,9	6,5
Смена	22,5	+ 2,4	87	0,062	34,5	7,7
СН 78-07	20,8	+0,7	89	0,077	33,7	7,0
Брянский 15-13	22,9	+2,8	89	0,064	35,0	7,9
Узколистный 53-02	26,0	+5,9	89	0,061	35,4	9,3
ВНИИЛ 13-13	24,4	+4,3	86	0,058	33,0	8,0
НСР ₀₅	4,7					

По содержанию алкалоидов в семенах все представленные в таблице сорта узколистного люпина надежно отвечают требованиям стандарта на кормовое зерно первого класса – не более 0,1% (ГОСТ Р 54632-2011). Варьирование этого показателя равно 0,058...0,077%. При этом следует учитывать, что все годы испытания были жаркими и засушливыми, провоцирующими повышение алкалоидности семян. Однако, ни один сорт не вышел за допустимые пределы. В своей монографии «Люпин» (1974) Н.А. Майсурян и Н.И. Атабекова по результатам собственных опытов и данных многих исследователей отмечают, что условия, неблагоприятно сказывающиеся на продуктивности люпина, способствуют повышению его алкалоидности. В засушливые годы она всегда выше, чем в годы с нормальным количеством осадков. Бесспорность этого утверждения прослеживается на примере стандарта сорта Витязь. В благоприятные годы в условиях Брянской области его урожайность достигает 30,0-35,0 ц/га как в опытах, так и на производственных участках, а

содержание алкалоидов в зерне снижается до 0,04%. В экологическом испытании его зерновая продуктивность достигает 44,0ц/га – такой результат был получен на черноземах Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции в Орловской области в 2016 году.

Испытание сортов узколистного люпина, как кормовой культуры, по продуктивности укосной массы необходимо. Максимальный урожай зеленой массы накапливается в фазу перехода сизого боба в блестящий. В условиях повышенных весенне-летних температур она наступает быстро, в начале июля – через 50-55 дней после всходов. В сравнении со стандартом лучшие результаты по урожайности показали сортообразцы СН 78-07 и Узколистный 53-02. Прибавка составила 65,0...84,0 ц/га, они же выделились и по урожайности сухого вещества (таблица 2). Этот показатель по опыту варьирует от 48,6 до 59,5 ц/га. Алкалоидность сухого вещества зеленой массы низкая, на уровне 0,020 % , – приблизительно в три раза меньше чем в семенах. Содержание сырого протеина стандарта, сорта Витязь, 17,2 %, более высокий уровень белковости имеют несколько изучаемых сортов. Сбор белка с гектара с урожаем зеленой массы более 10,0 ц/га обеспечили СН 78-07 и Узколистный 53-02. Таким образом, по продуктивности и ряду других положительных качеств наиболее перспективным сортообразцом на связных почвах Брянской области является Узколистный 53-02.

Таблица 2 – Результаты многолетнего испытания перспективных и районированных сортов узколистного люпина по урожайности и качеству зеленоукосной продукции, 2014 – 2016 гг.

Сорт, номер	Урожайность зеленой массы, ц/га		Урожайность сухого в-ва зеленой массы, ц/га	Содержание в сухом в-ве зеленой массы, %		Сбор белка, ц/га
	по сортам	отклонения от ст., ±		алкалоиды	сырой протеин	
Витязь, (с)	254	-	48,6	0,019	17,2	8,2
Брянский кормовой	285	+31	52,8	0,019	16,4	8,9
Белозерный 110	252	-2,0	49,9	0,017	17,4	8,5
Смена	287	+33	50,0	0,020	17,0	8,6
СН 78-07	319	+65	59,5	0,025	17,6	10,4
Брянский 15-13	284	+30	56,4	0,020	17,5	9,3
Узколистный 53-02	338	+84	57,2	0,021	18,1	10,2
ВНИИЛ 13-13	249	-5,0	48,6	0,017	17,0	8,1
НСР ₀₅	72,3					

Во Всероссийском научно-исследовательском институте люпина разработана безгербицидная, энергоресурсосберегающая технология производ-

ства концентрированных, грубых и сочных кормов в гетерогенных люпино-злаковых агрофитоценозах. В этих опытах наибольшее использование получили различные сорта узколистного люпина нашей селекции. Технология обеспечивает урожайность 30-40 ц/га сбалансированной по белку непосредственно в поле зерносмеси. Она позволяет интенсифицировать производство белка биологическим путем с минимальными затратами техногенных средств [5]. Для получения высококачественного зерна узколистного люпина наилучшим вариантом является посев узколистного люпина с яровой пшеницей короткостебельных форм. Выход зерна люпина в такой смеси сопоставим с урожайностью его в одновидовом посеве с применением средств защиты от сорняков [6].

В отделе животноводства института на основе созданных кормовых сортов люпина разработаны, сбалансированные по необходимым питательным веществам, рационы для различных видов животных и птицы. В них предусмотрено использование разнообразных кормов из узколистного люпина (зеленой массы одновидовых посевов и в смеси со злаковыми культурами, силоса, сенажа, люпиновой дерти) в их сочетании с традиционными для средней полосы России, наиболее урожайными и дешевыми кормами собственного производства [7].

Внедрение в сельскохозяйственное производство современных сортов узколистного люпина будет способствовать импортозамещению и укреплению кормовой базы для животноводства наиболее дешевым способом.

Библиографический список

1. Артюхов А.И. Люпин – важная составляющая часть стратегии самообеспечения республики Татарстан комплементарным белком // Нива Татарстана. 2017. № 1-2. С. 14-16.
2. Купцов Н.С., Такунов И.П. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы: монография: Брянск: Клины, 2006. 576с.
3. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технология: отраслевые регламенты возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 61.
4. Агеева П.А., Почутина Н.А., Клименко А.А. Люпин узколистный в обеспечении производства растительного белка // Кормопроизводство. 2012. № 5 С. 20-21.
5. Такунов И.П., Слесарева Т.Н. Теория и практика формирования урожая в гетерогенных люпиново-злаковых агрофитоценозах // 20 лет ВНИИ люпина: сб. науч. трудов. Брянск, 2007. С. 153-171.
6. Слесарева Т.Н. Технология возделывания узколистного люпина на семена в смеси с зерновыми культурами // Люпин - его возможности и перспективы: Междун. науч.-практ. конф. 25 лет ВНИИЛ. Брянск, 2012. С. 171.
7. Рекомендации по практическому применению кормов из узколистного люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Артюхов,

Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, Т.В. Яговенко, П.А. Агеева. Брянск, 2008. 64 с.

8. Оценка фитосанитарного состояния люпина желтого в условиях Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции / Н.В. Новик, В.Ю. Симонов, А.А. Гордеенко, К.А. Мелешенко. Брянск: Брянский ГАУ, 2016. С. 125-130.

9. Основные направления селекционно-семеноводческой работы по сое в Белгородской ГСХА / Н.Н. Закурдаева и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 3(11). С. 31-34.

10. Пигунов М.Н., Демидова А.Г. Зерновая и кормовая продуктивность сортов сои // Материалы международной студенческой научной конференции. п. Майский. Белгород: Белгородский ГАУ, 2017. С 30.

11. Перегудов В.И., Ванюшин П.Н., Ступин А.С. Технология производства продукции растениеводства Центрального региона Нечерноземной зоны России. Рязань, 2005. 660 с.

12. Положенцев В.П., Черкасов О.В., Ступин А.С. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2015. № 4 (28). С. 22–28.

13. Пигорев И.Я., Гринев А.М. Перспектива возделывания люпина на серых лесных почвах Центрального Черноземья // Агарная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2009. С. 28-31.

УДК 633.11:631.55 (470.318)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*Productivity and adaptability of different winter and summer
wheat varieties under the conditions of Kaluga region*

Дадаева Т.А.,¹ старший научный сотрудник

Исаков А.Н.,² д. с.-х. наук, профессор

Dadaeva T.A., Isakov A.N.

¹Калужский НИИСХ

Kaluga Research Institute of Agriculture

²Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Рассмотрены результаты экологических сортоиспытаний различных сортов яровой и озимой пшеницы.

Abstract. *The results of ecological testing of various summer and winter wheat varieties have been considered.*

Ключевые слова. Экологические тесты, яровая пшеница, озимая пшеница, урожайность, содержание белка.

Keywords. *Ecological tests, summers wheat, winter wheat, crop yield, protein content.*

Резкие изменения климатических и экологических условий в последнее десятилетие настоятельно требуют наличия сортов сельскохозяйственных культур, отвечающих не только постоянно меняющимся природным условиям, но и возрастающим потребностям населения страны в продовольственном обеспечении и сырье. Это вызывает увеличение темпов сортосмены по основным продовольственным и фуражным зерновым культурам в Российской Федерации. Непреложным является факт, что новые сорта достоверно лучше старых, таким образом, сортосмена должна заметно влиять на урожайность и качество возделываемых зерновых культур. Наметившаяся тенденция роста валовых сборов зерна не стабильна по годам и не характерна для всех регионов страны. Это объясняется не только низким уровнем технологий возделывания зерновых культур, но и тем, что потенциал новых сортов даже при оптимальных условиях выращивания реализуется всего лишь на 50-60% [1, с. 9].

Внедряемые в производство сорта не редко слабо адаптированы к конкретным условиям среды, поэтому не могут обеспечивать высокую и устойчивую продуктивность и качество зерна [2, с. 33; 3. с. 19]. Адаптивный сорт – это экологически пластичный сорт, приспособленный не только к оптимуму, но и к минимуму и максимуму внешних факторов среды [4, с. 26, 5, 6]. Создание таких агроэкологических сортов является важнейшей задачей селекции.

Целью наших исследований было на основе экологического испытания выявить перспективные сорта озимой и яровой пшеницы для выращивания в условиях Калужской области.

Полевые опыты проведены на базе Калужского НИИСХ в 2014-2016 гг. Почвы экспериментального участка серые лесные, среднесуглинистые, содержание гумуса (по Тюрину) – 2,0-2,1%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – 240 и 180 мг/кг почвы соответственно, $pH_{\text{сол}}$ – 5,7. Повторность опыта 4-х кратная, размещение делянок систематическое, размер делянки – 25 м².

Объектом исследований были сорта озимой и яровой пшеницы селекции различных регионов страны, Главного ботанического сада им. Н.Н.Цицина, РУП «НПЦ НАНБ по земледелию».

Гипотеза исследований заключалась в том, что переход к адаптивной системе семеноводства, повышения темпов и результативности селекции, а также получение максимальной отдачи от новых сортов за счет сокращения сроков их внедрения в производство, требуют всесторонней оценки новых сортов и перспективного селекционного материала на заключительном этапе селекции в различных почвенно-климатических зонах и, особенно, в местах предполагаемого их выращивания.

Теоретической основой проведения исследований являлось на основе использования биологического фактора, особенно, в неконтролируемых условиях изменяющегося климата, выявить экологически пластичный сорт, приспособленный к конкретным факторам среды.

Новизна исследований. Для стабильного получения зерна впервые в условиях Калужской области проведено экологическое испытание различных сортов озимой и яровой пшеницы на почвах средним естественным плодородием.

В интенсификации растениеводства и земледелия в настоящее время наметилось три направления. Первое – это выявление и использование новых сортов высокопродуктивных растений. Второе – повышение урожайности и дальнейшее совершенствование приемов возделывания культур, улучшение влагообеспечения и повышения плодородия почвы. Третье – освоение новых технологий ведения отрасли.

Сорт является фактором, без которого невозможно реализовать достижения науки и техники. В сельскохозяйственном производстве сорт выступает как биологическая система, которую нельзя ничем заменить.

В этой связи Калужский НИИСХ проводит широкое экологическое испытание различных сортов озимых и яровых зерновых культур с целью изучения их адаптационных возможностей для произрастания в производственных условиях Калужской области.

Таблица 1 - Результаты сортоиспытания озимой и яровой пшеницы (среднее за 2014-2016гг.)

Сорт	Высота, см	Продуктивная кустистость	Главный колос			Урожайность, т/га	Содержание клейковины в зерне, %	Содержание белка в зерне, %
			длина, см	количество зерен, шт	вес зерна, г			
Пшеница озимая								
Московская 39 (st)	108	2,66	7,3	19,9	0,85	4,7	29,3	8,9
Московская 56	92	2,87	7,3	20,0	0,97	7,0	29,4	8,9
Льговская 4	100	2,24	8,5	19,6	0,77	4,2	34,0	10,7
Льговская 8	97	2,37	6,6	19,8	0,87	6,1	26,5	7,6
БИС	96	2,61	7,5	24,8	1,03	5,7	25,6	7,3
Рубежная	92	2,39	6,8	21,1	0,91	4,1	20,4	5,6
НСР ₀₅ - 0,16								
Пшеница яровая								
Дарья (st)	78	1,81	7,0	22,4	0,56	2,6	30,8	9,3
Немчиновская 1	93	1,87	8,5	20,2	0,72	3,6	38,5	12,3
Воронежская 18	97	1,78	7,3	18,3	0,67	3,5	29,6	8,8
Любава	97	1,94	7,3	19,1	0,52	2,3	32,0	9,8
Сударыня	85	1,72	6,3	16,5	0,50	3,5	28,6	8,3
Злата	83	1,27	6,5	17,5	0,55	2,3	29,5	8,1
НСР ₀₅ - 0,12								

Как свидетельствуют данные таблицы, продуктивная кустистость ози-

мой пшеницы у изучаемых сортов колебалась в пределах 2,24-2,87. Среди изучаемых сортов озимых пшениц по урожайности зерна сорта Московская 56, Льговская 8, БИС превосходили стандартный сорт Московскую 39 на 1,0-2,3 т/га в зависимости от сорта. Эти сорта были равны или превосходили стандарт по отдельным показателям структуры главного колоса пшеницы.

Однако, указанные сорта уступали стандарту по содержанию клейковины и белка в зерне. И лишь, сорт Льговская 4 существенно превосходил стандартный сорт пшеницы по качеству зерна, при этом незначительно проигрывал ему по урожайности- 4,2 против 4,7 т/га.

Сортоиспытание сортов яровой пшеницы в условиях Калужского региона показало, что в среднем за три года испытываемые сорта превышали стандартный сорт по высоте соломины. Урожайность зерна сортов Немчиновская 1, Воронежская 18 и Сударыня превосходила стандартный сорт Дарья соответственно на 1,0 и на 0,9 т/га. Но эти сорта уступали стандарту по количеству колосков и озернённости главного колоса. Сорт Немчиновская 1 значительно превосходил стандарт по качеству зерна: по содержанию клейковины и белка в зерне, соответственно на 7,7 и 3,0 %.

Таким образом, в результате 3-ёх летних экологических сортоиспытаний на серых лесных суглинистых почвах Калужской области среди изучаемых сортов озимой пшеницы по сумме показателей можно выделить сорт Московская 56, а среди яровых пшениц – сорт Немчиновская 1.

Библиографический список

1. Неттевич Э.Д. Проблемы селекции зерновых культур в Нечерноземной зоне РСФСР в связи с интенсификацией земледелия // Сельскохозяйственная биология. 1979. № 5. С. 8-14.
2. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Одновидовые и смешанные посевы однолетних кормовых культур в Центральном Нечерноземье // Земледелие. 2010. № 2. С. 32-34.
3. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Эффективность использования многолетних трав и однолетних кормовых культур в Калужской области // Кормопроизводство. 2015. № 2. С. 19-22.
4. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. Кишинев: Штиинца, 1988. 303 с.
5. Мамеев В.В., Никифоров В.М. Оценка урожайности, адаптивности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Брянской области // Вестник Курской ГСХА. 2015. № 7 С. 125-129.
6. Мамеев В.В, Ториков В.Е, Никифоров В.М Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на Юго-Западе Центрального региона России // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 6. С. 32-38.
7. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, М.П. Наумова, О.М. Нестеренко. Брянск, 2010.
8. Урожайность, адаптивный потенциал и качества зерна сортов озимой пшеницы в условиях Калужского региона // Вестник Калужского государственного университета. 2015. № 1. С. 10-14.

мой пшеницы / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Н.С. Шпилев, и др. // Плодородство и ягодоводство России. 2012. Т. 34, № 2. С. 318-333.

10. Основные направления селекционно-семеноводческой работы по сое в Белгородской ГСХА / Н.Н. Закурдаева и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 3 (11). С. 31-34.

11. Прудникова Е.Г. Белково-углеводный комплекс хемомутантов и формирование качества зерна пшеницы: дис. ... канд.с-х.наук: 03.00.23. Орел, 2006 148 с.

12. Биологически активные препараты на основе наноразмерных частиц металлов в сельскохозяйственном производстве / С.Д. Полищук, А.А. Назарова, Д.Г. Чурилов, И.А. Степанова, М.В. Куцкир // Нанотехника. 2014. № 1 (37). С. 72-81.

13. Polishchuk, S.D.,NazarovaA.A.,Byshov N.V [etc.] Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds// Modern Applied Science. 2017. Т. 11, № 1. S. 195-203.

14. Пигорев И.Я. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы и его реализация в условиях Черноземья России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. Т. 3, № 3. С. 3–6.

15. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Влияние технологий возделывания сортов мягкой озимой пшеницы на урожайность зерна // Фундаментальные исследования. 2005. № 10. С. 53–54.

УДК 633.1:631.52 (470.318)

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*The results of ecological varieties testing of crops under the conditions
of Kaluga region*

Дадаева Т.А.,¹ старший научный сотрудник

Исаков А.Н.,² д.с.-х.н., профессор

Dadaeva T.A., Isakov A.N.

¹Калужский НИИСХ

Kaluga Research Institute of Agriculture

²Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Рассмотрены результаты экологических сортоиспытаний различных сортов озимой тритикале, овса и ячменя.

Abstract. *The results of ecological varieties testing of different varieties of winter triticale, oats and barley have been considered.*

Ключевые слова. Экологические тесты, озимая тритикале, овес, ячмень.

Keywords. *Ecological tests, winter triticale, oats, barley.*

В современных условиях сельскохозяйственного производства, отмеченных всеобщим ресурсным дефицитом, многократно возрастает роль селекции. Мировой и отечественный опыт показывает, что внедрение новых сортов в производство обеспечивает повышение урожайности на 20-30%, а в отдельных случаях до 70%.

Сорт был и остается наиболее доступным и эффективным средством повышения урожайности и улучшения качества производимой продукции. Поэтому главная задача селекционеров – создание высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, обеспечивающих высококачественную продукцию, обладающих высокой пластичностью, устойчивостью к патогенам, полеганию и адаптированных к неблагоприятным факторам внешней среды в регионах возделывания [1, с.113].

Переход к адаптивной системе семеноводства, повышение темпов и результативности селекции, а также получение максимальной отдачи от новых сортов за счет сокращения сроков их внедрения в производство, требуют всесторонней оценки новых сортов и перспективного селекционного материала на заключительном этапе селекции в различных почвенно-климатических зонах и, особенно, в местах предполагаемого их выращивания [2, с.110-112]. В связи с этим оценка сортов в конкретных условиях актуальна и имеет большое практическое значение.

Сорта с хозяйственной точки зрения различаются, прежде всего, тем, что в одних и тех же условиях могут давать разные урожаи зерна и кормовой массы [3, с.19; 4, с.32]. В современной земледелии сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности и наряду с агротехникой имеет большое, а в ряде случаев решающее значение для получения высоких и устойчивых урожаев.

Рост урожайности сельскохозяйственных культур – основной путь удовлетворения населения продуктами питания, а животноводства кормами. Для получения высокой и стабильной урожайности важное значение имеет выведение и внедрение в производство более урожайных сортов [5, с.97].

Комплексная оценка хозяйственно-биологических признаков и свойств селекционных образцов, перспективных и новых сортов в широком спектре экологических условий дает возможность получать сорта с широкой экологической пластичностью, объективно оценивать их адаптационный потенциал по засухоустойчивости, устойчивости к полеганию, осыпанию, наиболее опасным болезням и другим средовым факторам.

В отечественной и зарубежной истории растениеводства есть примеры, когда дальнейший рост урожайности сдерживался существующим набором сортов. Применительно к России можно утверждать, что возделываемые в настоящее время сорта зерновых культур обладают довольно высоким потенциалом урожайности.

Дифференцированный подход к подбору и размещению сортов в хозяйствах на полях севооборотов – один из наиболее важных и доступных резервов увеличения производства зерна. Преимущество сортов состоит в том,

что, различаясь по направлению использования, продолжительности вегетационного периода, уровню требовательности к плодородию почвы, генетическому контролю устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, они обеспечивают наиболее рациональное использование плодородия почв, биологического потенциала сорта и факторов среды [6, с.7, 7, 8].

Экологическое сортоиспытание, как один из этапов селекционного процесса, играет важную роль в оценке нового исходного материала и создании сортов. Подтверждением тому является увеличивающееся количество сортов в Госреестре селекционных достижений РФ, совместно селективируемых несколькими научно-исследовательскими учреждениями.

Целью наших исследований было на основе экологического испытания выявить перспективные сорта озимой тритикале, ячменя и овса при выращивании в условиях Калужской области.

Полевые опыты проведены на базе Калужского НИИСХ в 2014-2016 гг. Почвы экспериментального участка серые лесные, среднесуглинистые, содержание гумуса (по Тюрину) – 2,0-2,1%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – 240 и 180 мг/кг почвы соответственно, $pH_{\text{сол}}$ – 5,7. Повторность опыта 4-х кратная, размещение делянок систематическое, размер делянки – 25 м².

Объектом исследований были сорта тритикале озимой селекции Краснодарского НИИСХ, Московского НИИСХ «Немчиновка», Воронежского НИИСХ, ДЗНИИСХ; сорта ячменя - Московского НИИСХ «Немчиновка», Франции, РУП «НПЦ НАН Б по земледелию»; сорта овса - Московского НИИСХ «Немчиновка», РУП «НПЦ НАН Б по земледелию», НИИСХ Северо-Востока.

Результаты 3-х летних испытаний свидетельствуют, что изучаемые сорта озимой тритикале различались по показателям продуктивности и качества. Большую продуктивную кустистость по сравнению со стандартом- сорт Тальво 100, имели сорта Антей, Тит, Немчиновский 56, Нина. По озернённости и весу зерна в главном колосе стандарт превосходили сорта Антей, Немчиновский 56, Нина. Все изучаемые сорта, за исключением сорта Торнадо превосходили стандарт по урожайности. Максимальная урожайность получена у сорта Антей- 7,1 т/га, превышение над урожайностью стандарта составила 2,3 т/га. Однако Антей значительно уступал стандарту по содержанию белка в зерне. По данному показателю выделялись сорта Нина - 13,7% и Тит- 13,3%.

Сравнительное испытание сортов ячменя выявило достоверное превышение всех изучаемых показателей продуктивности и качества у сорта Надёжный над стандартным сортом Эльф.

Таблица 1 - Результаты испытания зерновых культур (среднее за 2014-2016 гг.)

Сорт	Высота, см	Продуктивная кустистость	Главный колос			Урожайность, т/га	Содержание белка в зерне, %
			длина, см	количество зерен, шт	вес зерна, г		
Тритикале озимая							
Тальво 100 (st)	135	1,98	8,7	20,2	1,16	4,8	12,5
Антей	117	2,03	8,2	26,6	1,34	7,1	7,5
Торнадо	135	1,95	7,7	21,9	0,87	4,0	10,2
Тит	80	2,71	8,0	17,1	0,96	6,6	13,3
Немчиновский 56	107	2,72	8,4	23,8	1,23	5,3	8,6
Нина	108	2,37	9,0	23,7	1,19	5,4	13,7
НСР ₀₅ - 0,34							
Ячмень							
Эльф (st)	74	1,51	7,0	14,2	0,70	4,0	13,7
Московский 86	75	1,57	7,2	14,4	0,62	3,9	13,0
Крешендо	73	1,79	7,3	15,0	0,72	3,9	9,3
Аршин	72	1,7	7,2	16,0	0,64	3,9	12,2
Надежный	77	1,84	7,7	20,6	0,86	5,2	15,4
НСР ₀₅ - 0,63							
Овес							
Буланный (st)	91	2,45	12,8	22,8	0,75	4,0	12,2
Сапсан	92	2,15	12,3	21,7	1,73	4,1	12,6
Залп	71	2,47	11,8	17,0	0,58	3,2	13,2
Яков	87	1,83	11,3	17,5	0,59	3,1	9,8
Фристайл	95	2,42	12,7	25,5	0,82	4,9	15,1
НСР ₀₅ - 0,37							

Трёхлетнее экологическое испытание сортов овса выявило, что лишь сорт Фристайл имел явные преимущества над стандартным сортом – Буланный по всем изучаемым в полевых исследованиях показателям. Он имел достоверную прибавку по урожайности зерна над стандартом – 0,9 т/га.

Таким образом, на основании трёхлетнего экологического испытания в условиях серых лесных среднесуглинистых почв Калужской области по сумме показателей можно выделить лучшие сорта озимой тритикале Немчиновский 56 и Нина, ячменя - сорт Надежный, овса - сорт Фристайл.

Библиографический список

1. Глушков Н.В., Дадаева Т.А. Оценка продуктивного и адаптационного потенциала перспективных сортообразцов зернофуражных культур Московского селекцентра в условиях Калужской области // Материалы научно-практической конференции. Немчиновка, 4-5 июля, 2006г. С.113-117.
2. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. Киши-

нев: Штиинца, 1988. 303 с.

3. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Эффективность использования многолетних трав и однолетних кормовых культур в Калужской области // Кормопроизводство. 2015. № 2. С. 19-22.

4. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Одновидовые и смешанные посевы однолетних кормовых культур в Центральном Нечерноземье // Земледелие. 2010. № 2. С. 32-34.

5. Дебелый Г.А., Мерзлякин А.С. Экологическое испытание полевых культур и перспективных сортов на Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции. Инновационные аспекты научного обеспечения АПК Центрального Федерального округа РФ. Ученые Немчиновки-производству. М., 2015. С. 97-104.

6. Технология производства зерна озимой тритикале в Центральном Федеральном округе РФ. М., 2014. 124с.

7. Мамеев В.В., Никифоров В.М. Оценка урожайности, адаптивности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Брянской области // Вестник Курской ГСХА. 2015. № 7. С. 125-129.

8. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на Юго-Западе Центрального региона России // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 6. С. 32-38.

9. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, М.П. Наумова, О.М.. Нестеренко. Брянск, 2010.

10. Мальцев В.Ф. Особенности интенсивного возделывания ячменя. Зерновое хозяйство. 1991. № 3. С. 36-38.

11. Нанотехнологии работают на урожай / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова, Ю.В. Доронкин // Картофель и овощи. 2017. № 2. С. 28-30.

Положенцев В.П., Черкасов О.В., Ступин А.С. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2015. № 4 (28). С.22–28.

12. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в условиях Черноземья России // Фундаментальные исследования. 2007. № 2. С. 14.

13. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции, 2008. С. 246–249.

**РОЛЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В СИСТЕМЕ
КОРМОПРОИЗВОДСТВА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**
The role of alfalfa in forage production system of Kaluga region

Лукашов В.Н.,¹ к.с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
Исаков А.Н.,² д.с.-х. наук, профессор
Lukashov B.N., Isakov A.N.

¹Калужский НИИСХ
Kaluga Research Institute of Agriculture
²Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Показана продуктивность и энергетическая ценность люцерны в чистом виде и в составе травосмесей.

Abstract. *There has been indicated the productivity and energy value of alfalfa in pure form and in grass mixtures.*

Ключевые слова. Урожай люцерны, смесь травы, энергетическая ценность.

Keywords. *Alfalfa yield, grass mixture, energy value.*

Совершенствование структуры посевных площадей кормовых культур за счет расширения видового состава многолетних трав с использованием нетрадиционных и малораспространенных видов, расширение площадей бобово-злаковых травосмесей позволяет решить важнейшую задачу – обеспечение производства высококачественного кормового белка [1, с.31; 2, с.19; 3, с.108; 4, с.9]. Одновременно с этим многолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси являются основным звеном биологизации и экологизации земледелия. Многолетние травы в настоящее время являются основным средством повышения урожайности однолетних культур, защиты почвы от эрозии и деградации, создания условий для формирования устойчивых экосистем.

Природно-климатические условия Калужской области наиболее полно соответствуют требованиям товарного молочного и мясного скотоводства. На малоплодородных подзолистых и дерново-подзолистых почвах только оптимальное сочетание отраслей животноводства и кормопроизводства позволяет оптимизировать функционирование агроландшафтов, создать устойчивые агроэкосистемы. Основу кормопроизводства в области должны составлять многолетние бобово-злаковые травосмеси, обеспечивающие получение достаточного количества дешевых высококачественных кормов и способствующие сохранению и повышению почвенного плодородия.

Как отмечает А.А. Жученко, адаптивные особенности культивируемых видов и сортов растений определяют возможность агрофитоценозов исполь-

зовать благоприятные условия окружающей среды и одновременно противостоять действию абиотических и биотических средств [5, с.11].

В настоящее время, наряду с традиционными для области посевами клевера, в производстве достаточно широкое распространение получает люцерна изменчивая. По данным А.А. Кутузовой, на люцерно-злаковых сенокосах накапливается до 156-190 кг/га биологического азота, при урожае 6,6-6,8 т.с. корм.ед. в среднем за 4 года [6, с.31].

В условиях Калужской области высокой продуктивностью отличаются сорта люцерны изменчивой Вега 87, Пастбищная 88, Луговая 67 и, особенно, Сарга, занимающая наибольшие площади посева.

Целью наших исследований было отработка технологии создания высокопродуктивных посевов люцерны изменчивой на серых лесных среднесуглинистых почвах Калужской области.

Полевые опыты проведены на базе Калужского НИИСХ в 1996-2010 гг. Почвы экспериментального участка серые лесные, среднесуглинистые, содержание гумуса (по Тюрину) – 2,3%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – 210 и 200 мг/кг почвы соответственно, $pH_{\text{сол}}$ – 5,8. Повторность опыта 3-х кратная, размещение делянок систематическое, размер делянки – 50 м². Опыты проводились на естественном агрофоне.

Объектом исследований были люцерна изменчивая в одновидовых посевах и в смесях с козлятником восточным, клевером луговым, кострцом безостым, пыреем удлиненным, житняком гребневидным.

Была проведена серия полевых опытов. Исследования по определению энергетической эффективности выращивания различных многолетних трав в чистом виде и в составе травосмесей выявили, что люцерна изменчивая сорта Сарга по выходу обменной энергии и переваримого протеина с гектара уступала лишь клеверо-люцерно-костцевой смеси (табл.1).

Таблица 1- Энергетическая эффективность выращивания многолетних трав в чистом виде и в составе травосмесей (среднее 1996-2000 гг.)

Культура, смесь	Выход обменной энергии с урожаем ГДж/га	Затраты совокупной энергии ГДж/га	К энерг. эффективности	Выход переваримого протеина кг/га
Клевер луговой ВИК - 7	83,9	16,4	5,1	960
Люцерна изменчивая Сарга	104,1	16,8	6,2	1670
Клевер + люцерна + кострец безостый	118,2	16,5	7,2	1320

В опытах Калужского НИИСХ установлено, что энергетическая эффективность производства кормового белка из многолетних трав была в 2-3 раза выше, чем из озимых и в 4-6 раз выше, чем из яровых бобово-злаковых зерносмесей [7, с.18].

Большое значение имеет использование люцерны в совместных посевах с козлятником восточным, который находит все большее распространение

ние в регионе. Однако, существенной причиной, сдерживающей внедрение этой ценной культуры в производство, является низкая продуктивность в первые годы жизни. Избежать этого можно при выращивании козлятника в составе травосмесей. Проведенные нами исследования свидетельствуют, что включение в состав травосмесей люцерны изменчивой позволяет уже в первый год пользования получать урожай зеленой массы свыше 300 ц/га (табл.2). Доля козлятника восточного в урожае зеленой массы травосмесей в первый год пользования составляла 15-16%, во второй – возростала до 28-32%, на третий – 43-54%, в последующие годы становилась доминирующим.

Таблица 2 - Продуктивность бобово-злаковых травосмесей в сумме за два укоса (1999-2001 гг.)

Варианты	Урожай зеленой массы ц/га			Доля козлятника в урожае %		
	1 г.п.	2 г.п.	3 г.п.	1г.п.	2 г.п.	3 г.п.
Козлятник	98	986	640	100	100	100
Козлятник + клевер + кострец	356	686	604	19	27	48
Козлятник + люцерна + кострец	360	667	692	15	28	43
Козлятник + люцерна	319	556	675	16	32	54

Люцерна изменчивая на высоком агрофоне держалась в посевах до 6 и более лет без снижения урожайности, благодаря мощной корневой системе хорошо переносила засуху. Исследования, проведенные на легких супесчаных почвах, занимающих в области свыше 30% в составе сельхозугодий, доказали способность люцерны давать неплохие урожаи.

В 2008-2010 гг. были проведены полевые опыты на дерново-подзолистой супесчаной почве с содержанием гумуса 1,3%, рН-5,3, содержанием P_2O_5 -137 и K_2O -100 мг/кг почвы. Изучалось 12 вариантов травосмесей различного состава. Лучшие варианты приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Урожай и качество зеленой массы травосмесей на почве легкого механического состава (среднее за 2008-2010гг.)

Варианты	Урожай зеленой массы ц/га	Содержание в сухом веществе	
		обменной энергии, МДж/кг	сырого протеина, %
Люцерна изменчивая (8*) + пырей удлиненный (12)	390	8,9	16,1
Люцерна изменчивая (8) + житняк гребневидный (7)	372	9,0	16,5
Лядвенец рогатый (8) + пырей удлиненный(12)	327	9,0	14,3

Примечание * - норма высева семян при 100% посевной годности, кг/га.

В среднем за 3 года исследований на супесчаных почвах травосмеси с участием люцерны изменчивой давали урожай зелёной массы 372-390 ц/га в

зависимости от состава агроценоза и обладали высоким качеством корма.

Таким образом, введение в широкое производственное использование Калужской области люцерны изменчивой способно снизить проблему дефицита кормов и их протеиновой обеспеченности, а также будет способствовать улучшению плодородия почв региона.

Библиографический список

1. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

2. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Эффективность использования многолетних трав и однолетних кормовых культур в Калужской области // Кормопроизводство. 2015. № 2. С. 19-22.

3. Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных видов травосмесей в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2009. № 1. С. 108-114.

4. Исаков А.Н. Рациональное использование кормовых угодий // Кормопроизводство. 2008. № 2. С. 9-11.

5. Жученко А.А. Основы адаптивного использования природных биологических и техногенных ресурсов // Зернофураж в России. М. 2009. С. 10-32.

6. Кутузова А.А. Перспективные энергосберегающие технологии в луговодстве 21 века // Кормопроизводство: проблемы и пути решения. Лобня, 2007. С. 31-37.

7. Лукашов В.Н. Роль многолетних бобовых трав в системе кормопроизводства // Кормопроизводство. 2001. № 6. С. 18-22.

8. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 66 с.

Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК, 2006. С. 224-227.

10. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

11. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

12. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

13. Крючков М.М., Потапова Л.В., Новиков Н.Н. Кормовые севообороты

– основа эффективного кормопроизводства: монография. Рязань, 2012. 147 с.

14. Перегудов В.И., Ванюшин П.Н., Ступин А.С. Технология производства продукции растениеводства Центрального региона Нечерноземной зоны России. Рязань, 2005. 660 с.

УДК 633.631.55 (470.318)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И НАКОПЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ КЛЕВЕРА И ФЕСТУЛОЛИУМА ПЕРВОГО ГОДА ПОЛЬЗОВАНИЯ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Formation of green mass yield and nutrients storing in mixtures of clever and festulolivm in the first using year on the grey forest soil of Kaluga region

Лукашов В.Н.,¹ к.с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

Исаков А.Н.,² д.с.-х. наук, профессор

Короткова Т.Н.,¹ научный сотрудник

Lukashov V.N., Isakov A.N., Korotkova T.N.

¹Калужский НИИСХ

Kaluga Research Institute of Agriculture

²Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

PSAU naned after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. Рассмотрены особенности формирования урожая в совместных посевах клевера с фестулолиумом.

Abstract. *The yield formation characteristics in mixtures of clever and festulolivm have been considered.*

Ключевые слова. Травосмеси, клевер.

Keywords. *Grass mixtures, clever.*

Основная задача кормопроизводства – обеспечить производство высококачественных объемистых кормов для скота, которые должны содержать 10,5-11,0 МДж обменной энергии (ОЭ) и не менее 14% сырого протеина в сухом веществе корма. Такие корма даже без концентратов могут обеспечить суточный удой молока 20-25 кг [1, с.3]. Самыми эффективными, низкозатратными источниками сырья для приготовления всех видов объемистых кормов, обладающих вышеназванными качественными параметрами, являются многолетние бобово-злаковые травосмеси [2, с.9; 3, с.20].

В Калужской области наибольшие площади посева бобово-злаковых травосмесей многолетних трав занимают совместные посевы клевера с тимофеевкой. В последние годы в производстве появились новые сорта клевера, в частности, представляет определенный интерес для производства сорт тетра-

плоидного клевера Делец, селекции Смоленской опытной станции им. Энгельгарда.

В качестве злакового компонента для совместных посевов с клевером определен интерес представляет фестулолиум. Результаты наших исследований подтверждают высокие кормовые достоинства и соответствие биологических особенностей фестулолиума почвенно-климатическим условиям нашего региона [4, с.39].

В 2015 году в Калужском НИИСХ заложен опыт для определения эффективности выращивания совместных посевов клевера и фестулолиума.

Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая на лессовидном суглинке, содержание гумуса 2,8 %, рН – 5,8, валовое содержание азота 0,12%, подвижного фосфора 13,5 мг, калия 10 мг на 100 г почвы.

Закладка опыта, наблюдения, учеты и анализы выполнены по общепринятым методикам. Общая площадь делянки 30м², учетной – 20м², повторность трехкратная, расположение вариантов систематическое.

В первый год пользования (второй год жизни) проведены два укоса зеленой массы с учетом общей урожайности травосмеси и определением доли участия бобового компонента (табл. 1).

Таблица 1 – Урожай зеленой массы клеверо-фестулолиумных травосмесей первого года пользования, 2016г.

Вариант	1-й укос		2-й укос		В сумме за 2 укоса	
	% клевера	т/га	% клевера	т/га	% клевера	т/га
Фестулолиум Аллегро + клевер Орловский	54	25,2	63	14,5	57	39,7
Фестулолиум Аллегро + клевер тетраплоидный Делец	55	26,9	58	10,8	55	37,7
Фестулолиум- Фест + клевер Орловский	55	25,6	64	13,7	58	39,3
Фестулолиум- Фест + клевер тетраплоидный Делец	56	27,2	53	12,7	55	39,8
НСР ₀₅		1,42		0,84		1,76

Согласно данным таблицы 1 урожай зеленой массы за два укоса изменялся от 38 до 40т/га, доля участия клевера составляла по вариантам 55-58%.

Чтобы определить влияние бобового и злакового компонента на питательную ценность зеленой массы травосмеси изучался химический состав компонентов различные сроки (табл. 2).

Таблица 2 - Динамика изменения питательной ценности зеленой массы сортов клевера и фестулолиума первого года пользования, 2016 г.

Культура, сорт	Дата	Сухое вещество, %	Сырой протеин, %	Клетчатка
Клевер Орловский	1.06	15,2	19,1	19,7
	20.06	19,8	18,9	19,8
	10.07	23,3	18,8	19,8
	30.07	27,5	18,0	20,0
	2-ой укос	18,1	16,8	20,2
Клевер тетраплоидный Делец	1.06	14,3	19,9	19,5
	20.06	15,1	19,1	19,6
	10.07	22,0	18,3	19,8
	30.07	23,1	17,0	19,9
	2-ой укос	20,1	18,4	20,1
Фестулолиум Фест	1.06	17,7	11,2	29,9
	20.06	20,4	10,4	30,0
	10.07	36,2	8,9	30,2
	30.07	38,4	8,8	30,4
	2-ой укос	17,3	11,8	30,6
Фестулолиум Аллегро	1.06	17,7	13,8	30,0
	20.06	20,7	11,6	30,1
	10.07	33,6	9,0	30,2
	30.07	38,4	6,2	30,3
	2-ой укос	19,5	10,3	30,5

Наиболее высокое содержание сырого протеина отмечено у тетраплоидного клевера Делец в ранние фазы развития (19,9%), клевер Орловский несколько уступал по этому показателю. По мере старения растений содержание сырого протеина снижалось, причем у сорта Делец на более значительную величину, чем у сорта Орловский. Оба сорта фестулолиума содержали недостаточное количество протеина, особенно в более поздние фазы развития.

Анализ питательной ценности зеленой массы травосмесей свидетельствует о ее высоких показателях (табл. 3).

Таблица 3 – Качество кормоклеверо-фестулолиумных травосмесей первого года пользования, 2016 г.

Вариант	Содержание в 1 кг сухого вещества			
	обменная энергия, МДж		сырой протеин, %	
	1-ый укос	2-й укос	1-ый укос	2-й укос
Фестулолиум Аллегро + Клевер Орловский	9,8	10,1	15,7	16,3
Фестулолиум Аллегро + Клевер тетраплоидный Делец	9,7	10,0	15,6	16,0
ФестулолиумФест + Клевер Орловский	9,8	10,1	16,3	16,4
ФестулолиумФест + Клевер тетраплоидный Делец	9,7	9,8	15,0	15,4

Важным показателем эффективности выращивания кормовых культур, определяющим целесообразность их использования, является сбор обменной энергии и сырого протеина с единицы площади (табл. 4).

Таблица 4 - Сбор обменной энергии и сырого протеина в клеверо-фестулолиумных травосмесях первого года пользования, 2016 г.

Вариант	Обменная энергия, ГДж/га			Сырой протеин, ц/га		
	1-й укос	2-й укос	Всего	1-й укос	2-й укос	Всего
Фестулолиум Аллегро + Клевер Орловский	49,9	27,2	77,1	8,0	4,4	12,4
Фестулолиум Аллегро + Клевер тетра- плоидный Делец	46,9	21,5	68,4	7,4	4,4	11,8
Фестулолиум Фест + Клевер Орловский	50,3	27,2	77,5	8,4	4,4	12,8
Фестулолиум Фест + Клевер тетраплоидный Делец	45,9	25,2	71,1	7,1	4,0	11,1

Сбор обменной энергии на изучаемых травосмесях в целом за два укоса составил 68,4-77,1 ГДж, а сырого протеина – 11,1-12,8 ц/га. Эти показатели свидетельствуют о достаточно высокой продуктивности изучаемых травосмесей в первый год пользования и позволяют надеяться на повышение продуктивности в последующие годы.

Таким образом, на серых лесных среднесуглинистых почвах в условиях Калужской области в первый год пользования довольно высокой продуктивностью и хорошими качественными показателями обладали клеверо-фестулолиумные травосмеси.

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Бычков Г.Н. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология // Кормопроизводство. 2016. № 8. С. 3-6.
2. Исаков А.Н. Рациональное использование кормовых угодий // Кормопроизводство. 2008. № 2. С. 9-11.
3. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Эффективность использования многолетних трав и однолетних кормовых культур в Калужской области // Кормопроизводство. 2015. № 2. С. 19-22.
4. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных сортов фестулолиума на серых лесных почвах Калужской области // Кормопроизводство. 2016. № 4. С. 39-41.
5. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Брянская ГСХА, 2007. 166 с.

6. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // «Молодые ученые – возрождению АПК, 2006. С. 224-227.

7. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

8. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

9. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

10. Влияние параметров зеленой массы на приготовление силоса в мягких вакуумированных контейнерах [Текст] / Р.В. Безносюк, И.Ю. Богданчиков, М.Ю. Костенко [и др.] // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета имени П.А. Костычева. 2016. № 4. С.69-73.

11. Контроль плотности зеленой массы при силосовании в мягких вакуумированных контейнерах [Текст] / Р.В. Безносюк, И.Ю. Богданчиков, Л.Н. Лазуткина, Я.Л. Ревич, Г.К. Рембалович // Инновационное развитие агропромышленного комплекса России: материалы национальной научн. практ. конф. 12 декабря 2016 года: сб. научн. тр. Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. Ч. II. С. 18 -22.

УДК 338.436(470.333)

**МЕРЫ ГОСПОДДЕРЖКИ ПО РАЗВИТИЮ
АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ» (2014-2020 ГОДЫ)**

*Measures of state support for the development of agriculture in Bryansk region"
(2014-2020)*

Бельченко С.А., д.с.-х. наук, профессор,

Ториков В.Е., д.с.-х. наук, профессор,

Шаповалов В.Ф., д.с.-х. наук, профессор,

Наумова М.П., к.с.- х.наук

S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, V.F. Shapovalov, M. P. Naumov

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

FSBEI HE «Bryansk State Agrarian University»

Bryansk region, Vygonichi district, s. Kokino, st.Sovetskaya 2a

Аннотация. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и про-

довольствия Брянской области» предусматривает комплексное развитие во всех сферах деятельности агропромышленного комплекса. В ее рамках осуществляется оказание государственной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям всех форм собственности и остается ключевой в жизнедеятельности аграриев Брянской области.

Abstract. *State program "Development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food of the Bryansk region" provides an integrated development in all fields of agriculture. Within it is a provision of state support to agricultural producers of all forms of ownership and continues to be a key in the life of the agrarians of the Bryansk region.*

Ключевые слова. Агропромышленный комплекс, департамент, отрасль, подотрасль, госпрограмма, бюджет, региональные программы, инвестиционный проект, государственная поддержка, процентная ставка.

Key words. *Agriculture, Department, sector, subsector, program, budget, regional programs, investment projects, state support, interest rate.*

Отрадно, что все тенденции в АПК находятся под постоянным контролем Правительства области. Продолжается оказание государственной поддержки, разрабатываются новые меры. Осуществляемые в России масштабные экономические реформы, формирование эффективной рыночной экономической модели ставят на повестку дня новые вопросы взаимоотношений, взаимодействия общества с одной стороны и бизнеса с другой. Среди этих вопросов один из актуальных – социальная ответственность делового сообщества, компаний и отдельных представителей бизнеса.

В 2016 году на финансирование программ и мероприятий АПК через департамент сельского хозяйства были выделены средства в сумме 10377,8 млн. рублей, в том числе из областного бюджета в размере 789,5 млн. рублей, из федерального бюджета – 9588,3 млн. рублей. Количество получателей государственной поддержки – 665.[1,2,3]

В рамках государственной программы реализовывались подпрограммы:

Подпрограмма «Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства» (2014 - 2020 годы), которая включала в себя следующие направления:

- «Реализация отдельных мероприятий в области растениеводства»;
- «Повышение плодородия почв»;
- «Возмещение части затрат на раскорчевку выбывших из эксплуатации старых садов и рекультивацию раскорчеванных площадей»;
- «Возмещение части затрат на закладку и уход за многолетними плодовыми и ягодными насаждениями»;
- «Поддержка экономически значимых региональных программ в области растениеводства»;
- «Возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам) на развитие растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства»;

- «Возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на развитие растениеводства, переработки и развитие инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции растениеводства»;

- «Возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии, начисленной по договору сельскохозяйственного страхования в области растениеводства»;

- «Оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства». На реализацию мероприятий подпрограммы выделено 710,7 млн. рублей, в том числе из областного бюджета в размере 101,9 млн. рублей, из федерального бюджета – 608,8 млн. рублей.

Подпрограмма «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства» (2014 - 2020 годы), в которую входили мероприятия:

- «Развитие животноводства»;

- «Субсидии на 1 килограмм реализованного и (или) отгруженного на собственную переработку молока»;

- «Реализация экономически значимых региональных программ в области животноводства»;

- «Возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам) на развитие животноводства, переработки и реализации продукции животноводства»;

- «Возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на развитие животноводства, переработки и развитие инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции животноводства»;

- «Возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии, начисленной по договору сельскохозяйственного страхования в области животноводства». На реализацию мероприятий подпрограммы выделено 1845,2 млн. рублей, в том числе из областного бюджета в размере 121,8 млн. рублей, из федерального бюджета – 1 723,4 млн. рублей.

Подпрограмма «Развитие мясного скотоводства» (2014 - 2020 годы), которая включала в себя следующие направления:

- «Поддержка экономически значимых региональных программ по развитию мясного скотоводства»;

- «Возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам на строительство и реконструкцию объектов мясного скотоводства».

На реализацию мероприятий подпрограммы выделено 6672,4 млн. рублей, в том числе из областного бюджета в размере 223,2 млн. рублей, из федерального бюджета – 6449,2 млн. рублей.

Подпрограмма «Поддержка малых форм хозяйствования» (2014 - 2020 годы), которая включала в себя следующие основные мероприятия:

- «Поддержка начинающих фермеров»;

- «Развитие семейных животноводческих ферм»;

- «Возмещение части процентной ставки по долгосрочным, среднесрочным и краткосрочным кредитам, взятым малыми формами хозяйствования»;

- «Возмещение части затрат крестьянских (фермерских) хозяйств, включая индивидуальных предпринимателей, при оформлении в собственность используемых ими земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения».

На реализацию мероприятий подпрограммы выделено 62,6 млн. рублей, в том числе из областного бюджета в размере 9,3 млн. рублей, из федерального бюджета – 53,3 млн. рублей.

Подпрограмма «Создание общих условий функционирования агропромышленного комплекса» (2014 - 2020 годы), которая включала в себя следующие основные мероприятия:

- «Взносы Брянской области в уставные капиталы хозяйственных обществ»;
- «Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса»;
- «Кадровое обеспечение агропромышленного комплекса»;
- «Оценка имущества, признание прав и регулирование имущественных отношений».

На реализацию мероприятий подпрограммы выделено 57,1 млн. рублей из областного бюджета.

Подпрограмма «Развитие овощеводства открытого и защищенного грунта и семенного картофелеводства» (2015 - 2020 годы), в рамках которой реализовывались мероприятия:

- «Оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области развития производства семенного картофеля и овощей открытого грунта»;
- «Возмещение части прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов картофелехранилищ и овощехранилищ».

На реализацию мероприятий подпрограммы выделено 115,0 млн. рублей, в том числе из областного бюджета в размере 5,7 млн. рублей, из федерального бюджета – 109,3 млн. рублей.

Подпрограмма «Развитие молочного скотоводства» (2015 - 2020 годы), в рамках которой реализовывались следующие мероприятия:

- «Субсидии на 1 килограмм реализованного и (или) отгруженного на собственную переработку молока»;
- «Возмещение части прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов животноводческих комплексов молочного направления (молочных ферм)»;
- «Возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам) на развитие молочного скотоводства»;
- «Возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на строительство и реконструкцию объектов для молочного скотоводства».

На реализацию мероприятий подпрограммы выделено 464,1 млн. рублей, в том числе из областного бюджета в размере 43,0 млн. рублей, из федерального бюджета – 421,1 млн. рублей.

Подпрограмма «Поддержка племенного дела, селекции и семеновод-

ства» (2015 - 2020 годы), в рамках которой реализуются следующие мероприятия:

- «Возмещение части затрат на приобретение элитных семян»;
- «Поддержка племенного животноводства»;
- «Поддержка племенного крупного рогатого скота мясного направления»;
- «Поддержка племенного крупного рогатого скота молочного направления».

На реализацию мероприятий подпрограммы выделено 94,7 млн. рублей, в том числе из областного бюджета в размере 4,7 млн. рублей, из федерального бюджета – 90,0 млн. рублей.

Подпрограмма «Развитие оптово-распределительных центров и инфраструктуры системы социального питания» (2015 - 2020 годы), в рамках которой реализуется мероприятие «Возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на переработку продукции растениеводства и животноводства в области развития оптово-распределительных центров». На реализацию мероприятий подпрограммы выделено 48,2 млн. рублей, в том числе из областного бюджета в размере 25,4 млн. рублей, из федерального бюджета – 22,8 млн. рублей.

Кроме того, реализовывались подпрограммы:

«Обеспечение реализации государственной программы» (2014 - 2020 годы), «Реализация полномочий в области ветеринарии» (2014 - 2020 годы), которые включали в себя содержание аппарата департамента сельского хозяйства и т.д.

В 2016 году в рамках государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2014 – 2020 годы) реализовывались ведомственные целевые программы:

- «Развитие льняного комплекса Брянской области» (2014 - 2016 годы) (на реализацию профинансировано 29,7 млн. рублей, в том числе из областного бюджета выделено 3,0 млн. рублей, из федерального – 26,7 млн. рублей):

В ее рамках возмещались затраты за приобретение техники, необходимой для производства продукции льноводства, на производство льноволокна, на строительство и реконструкцию складских помещений для хранения льнотресты и льноволокна;

- «Развитие мясного скотоводства Брянской области» (2014 - 2016 годы) (профинансировано 2 028,4 млн. рублей, в том числе из областного бюджета выделено 220,0 млн. рублей, из федерального – 1808,4 млн. рублей);

- «Поддержка начинающих фермеров в Брянской области» (2015-2017 годы) (профинансировано 28,7 млн. рублей, в том числе из областного бюджета выделено 3,0 млн. рублей, из федерального – 25,7 млн. рублей):

за четыре года действия этой ведомственной целевой программы 219 начинающих фермеров получили гранты на создание и развитие К(Ф)Х, в том числе в 2016 году – 44 хозяйства;

- «Развитие семейных животноводческих ферм на базе К(Ф)Х в Брянской области» (2015-2017 годы) (профинансировано 25,7 млн. рублей, в том

числе из областного бюджета выделено 5,0 млн. рублей, из федерального – 20,7 млн. рублей):

Реализация двух федеральных целевых программ в 2016 году в рамках государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2017 – 2020 годы) осуществлялась в виде подпрограмм:

Подпрограмма «Устойчивое развитие сельских территорий» (2014 - 2020 годы), в рамках которой реализуются следующие основные мероприятия:

- улучшение жилищных условий граждан, проживающих в сельской местности, в том числе молодых семей и молодых специалистов
- комплексное обустройство объектами социальной и инженерной инфраструктуры сельских населенных пунктов;
- грантовая поддержка местных инициатив граждан, проживающих в сельской местности.

На реализацию мероприятий подпрограммы в 2016 году было выделено 130 197,30 тыс. рублей, в том числе из федерального бюджета - 76 677,60 тыс. рублей, из консолидированного бюджета Брянской области - 53 519,70 тыс. рублей.

В рамках реализации построено и приобретено 3,137 тыс. кв. метров общей площади жилья, в том числе молодыми семьями и молодыми специалистами 2,129 тыс. кв. метров. Свидетельства о предоставлении социальных выплат в рамках программы получили 53 сельские семьи, из них 38 молодых семей.

Завершен проект комплексного обустройства площадок под компактную жилищную застройку в н.п. Бошино Карачевского района.

Строительство проекта комплексного обустройства площадок под компактную жилищную застройку в с. Глинищево Брянского района планируется завершить в 2017 году.

Введено в действие 32,17 км локальных, 7,85 км распределительных газовых сетей.

Введено в эксплуатацию 11 автомобильных дорог протяженностью 11,452 км.

В 2017 году реализация двух федеральных целевых программ продолжается в виде подпрограмм государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2017 – 2020 годы).

На сегодня подпрограмма «Устойчивое развитие сельских территорий» предусматривает финансирование в сумме более 641 млн. рублей (ФБ 396 937 200,0 руб. + ОБ 244283701,0 руб.) и мероприятия:

- Улучшение жилищных условий граждан,
- Комплексная компактная застройка,
- Грантовая поддержка местных инициатив,
- Развитие газификации,
- Развитие водоснабжения,
- Развитие сети учреждений культурно-досугового типа,

Развитие сети автомобильных дорог местного значения общего пользования.

В составе государственной программы мероприятия господдержки сгруппированы в подпрограммы.

В подпрограмму «Развитие отраслей агропромышленного комплекса» (2017-2020 годы), целями которой являются увеличение (сохранение оптимального уровня) объемов производства сельскохозяйственной продукции; достижение оптимального уровня самообеспечения Брянской области сельскохозяйственной продукцией и продовольствием включены следующие основные мероприятия:

- развитие животноводства;
- агрохимическое обследование сельскохозяйственных земель;
- оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства;
- повышение продуктивности крупного рогатого скота молочного направления;

- оказание содействия достижению целевых показателей реализации региональных программ развития агропромышленного комплекса (единая субсидия), в том числе:

- на поддержку племенного животноводства;
- на поддержку племенного крупного рогатого скота молочного направления;
- на поддержку племенного крупного рогатого скота мясного направления;
- на приобретение элитных семян;
- на закладку и уход за многолетними плодовыми и ягодными насаждениями;
- на раскорчевку выбывших из эксплуатации старых садов и рекультивацию раскорчеванных площадей;
- на поддержку начинающих фермеров;
- на развитие семейных животноводческих ферм;
- на уплату страховой премии, начисленной по договору сельскохозяйственного страхования в области растениеводства;
- на уплату страховой премии, начисленной по договору сельскохозяйственного страхования в области животноводства;
- на возмещение части процентной ставки по кредитам (займам);
- на возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам) на развитие растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства;
- на возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам) на развитие животноводства, переработки и реализации продукции животноводства;
- на возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам) на развитие молочного скотоводства;
- на возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам) на переработку продукции растениеводства и животноводства в области развития оптово-распределительных центров;

на возмещение части процентной ставки по долгосрочным, среднесрочным и краткосрочным кредитам, взятым малыми формами хозяйствования;

на возмещение части затрат крестьянских (фермерских) хозяйств, включая индивидуальных предпринимателей, при оформлении в собственность используемых ими земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения;

на развитие льноводства;

на профилактику и предупреждение заноса и распространения африканской чумы свиней;

на развитие мясного скотоводства.

Финансирование подпрограммы составит более 2251,7 млн. рублей (ФБ 2 013 347 300,0 руб. + ОБ 238 396 340,0 руб.).

Подпрограмма «Обеспечение общих условий функционирования сельскохозяйственной отрасли» (2017-2020 годы), целями которой являются: обеспечение агропромышленного комплекса руководителями и специалистами, рабочими массовых профессий; создание благоприятной экономической среды, способствующей инновационному развитию хозяйствующих субъектов агропромышленного комплекса.

В подпрограмму включены следующие основные мероприятия:

- кадровое обеспечение агропромышленного комплекса;
- взносы в уставные капиталы хозяйственных обществ.

Финансирование подпрограммы составит более 29,886 млн. руб. из областного бюджета.

Подпрограмма «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» (2017-2020 годы), целью которой является улучшение материально-технического состояния подотраслей сельского хозяйства и переработки сельскохозяйственной продукции.

В подпрограмму включено основное мероприятие «Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса».

Финансирование подпрограммы составит 100 млн. руб. из областного бюджета.

Подпрограмма «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе» (2017-2020 годы), целями которой являются: выполнение кредитных обязательств по кредитным ресурсам, привлеченным в агропромышленный комплекс на цели модернизации и развития производства, стимулирование ввода новых производственных мощностей в агропромышленном комплексе.

В подпрограмму включены следующие основные мероприятия:

- возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) в агропромышленном комплексе;

- возмещение части прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов агропромышленного комплекса, а также на приобретение техники и оборудования.

Финансирование подпрограммы составит более 6 113 млн. рублей (ФБ

5 685 586 100,00 руб. + ОБ 427 652 295,00 руб.).

Подпрограмма «Реализация полномочий в области ветеринарии» (2017-2020 годы), целью которой является: обеспечение эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия территории Брянской области.

В подпрограмму включены следующие основные мероприятия:

- комплексные мероприятия по обеспечению эпизоотического благополучия;

- организация и проведение на территории Брянской области мероприятий по предупреждению и ликвидации болезней животных, их лечению, защите населения от болезней, в части оборудования и содержания скотомогильников (биотермических ям) и в части организации отлова и содержания безнадзорных животных на территории Брянской области.

Финансирование подпрограммы составит более 187 млн. рублей (ОБ).

В 2017 году заключены Соглашения о предоставлении субсидий из федерального бюджета бюджету субъекта Российской Федерации, заключаемые между Министерством сельского хозяйства и Правительством Брянской области по следующим направлениям:

1) Реализация мероприятий федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года», в том числе:

2) Поддержка инвестиционного кредитования в агропромышленном комплексе;

3) Компенсация прямых понесенных затрат на строительство и модернизацию объектов агропромышленного комплекса;

4) Мероприятия федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы»;

5) Повышение продуктивности в молочном скотоводстве;

6) Оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства.

Отрадно, что все тенденции в АПК находятся под постоянным контролем правительства области. Продолжается оказание государственной поддержки, разрабатываются новые меры.[3,4,5]

Таким образом, *приоритетными задачами являются обеспечение выполнения показателей Доктрины продовольственной безопасности РФ и наполнение внутреннего рынка отечественными продуктами питания*, а выполнение Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020гг. заключается в финансовой, как государственной, так и региональной поддержке и остается ключевой в жизнедеятельности аграриев Брянской области.

Библиографический список

1. Доклад Департамента сельского хозяйства Брянской области « О результатах и основных направлениях деятельности на 2014-2016 годы» Мини-

стерству сельского хозяйства РФ.

2. Об итогах социально экономического развития АПК Брянской области в 2015 году и задачах на 2016 год \ С.А Бельченко, В. Е. Ториков, И. Н. Белоус, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 1. С. 37-45.

3. Бельченко, С.А., Ториков В.Е., Белоус И.Н. О тенденции развития картофелеводства Брянской области // Агроконсультант. 2015. № 5. С. 16-19.

4. Белоус Н.М., Ториков В.Е. Концепция развития животноводства Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. Специальный выпуск. С. 59-61.

5. Дьяченко О.В., Храмченкова А.О., Раевская А.В. Экономико-статистический анализ посевных площадей в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА 2016. № 1. С. 46-50.

6. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-1. С. 32-36.

7. Голованева Е.А., Панин А.В. Обоснование необходимости учета объективных факторов при оценке эффективности отрасли растениеводства // Экономика и предпринимательство. 2013. № 11 (40). С. 708-712.

8. Управление сельским хозяйством России в условиях ВТО: возможности регулирования бюджетной поддержки / Р.Х. Адуяхов и др. М., 2013. 200 с.

9. Колесников А.В., Стеблева Н.А., Шишкина Н.В. Финансовая поддержка и государственное регулирование сельского хозяйства в ведущих странах Евросоюза и США // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 1-2. С. 294-302.

10. Ковынев Л.Б., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Государственное регулирование воспроизводственных процессов земельных ресурсов // Научный альманах Центрального Черноземья. 2014. № 4. С. 13–16.

УДК 633.174:631.82

ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР НА ВНЕСЕНИЕ БОРОФОСКИ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*The responsiveness of sorghum crops to application borofoska
and mineral fertilizers*

Сердюцкая Т.И., студент,
Симонова Е.А., аспирант
Serdutskaya T. I., Simonova E. A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Изучено влияние различного уровня минерального питания на урожайность и качество корма из сорго сахарного и сорго-суданковых гибридов в условиях серых лесных почв юго-запада Нечерноземья России (на

примере Брянского Ополя). Выявлена высокая эффективность внесения борофоски и минеральных удобрений на кормовую продуктивность посевов сорговых культур.

Abstract. *There has been studied the influence of mineral fertilizers on yield and quality of fodder mass of sorghum crops in the conditions of grey wooded soils in Non-Chernozem zone of Russia (Bryansk region). There has been revealed the high efficiency of application borofoska and mineral fertilizers on productivity of sowings fodder sorghum.*

Ключевые слова. Сорговые культуры, борофоска, минеральные удобрения, продуктивность, качество корма, питательная ценность, эффективность.

Keywords. *Sorghum crops, borofoska, mineral fertilizers, productivity, quality of fodder mass, nutritional value, efficiency.*

Кормовые сорговые культуры (кормовое сорго) в силу своих биологических особенностей характеризуются высокой пластичностью и продуктивностью, способностью к отращиванию и универсальностью использования. Под названием кормовое сорго обычно объединяют зерновое, сахарное сорго, сорго - суданковые гибриды и суданскую траву, судзерн (суданка зерновая). Анализ обзора научных публикаций по эффективности возделывания сорго, кормовых культур и многолетних трав в условиях юго-запада Нечерноземья показывает, что ряд таких вопросов, как особенности формирования урожая надземной массы в зависимости от минерального питания, а также влияние удобрений на химический состав, качество продукции и менеджмента в кормопроизводстве изучены ещё недостаточно [1, 128 с; 2, с. 15-18; 3, с. 30-31; 4, с. 9-15; 5, с. 18-21; 6, с. 15-19; 7, с. 32-36].

Поэтому изучение уровней минерального питания, особенно внесения азотных удобрений, направленных на повышение урожайности и питательной ценности корма из сорго, является актуально научной и практической задачей, которая положена в основу данной работы.

Исследования проведены на стационаре опытного поля Брянского ГАУ, расположенном в 25 км юго-западнее города Брянска в период с 2014 по 2016 годы. Почва опытного поля - серая лесная легкосуглинистая сформирована на карбонатном суглинке. Мощность гумусового горизонта 30-60 см, содержание гумуса 2,8 %, рН сол. 5,2-5,6, гидролитическая кислотность 3,5-3,7, сумма поглощенных оснований -16,8 мг/экв. на 100 г почвы, степень насыщенности почвы основаниями 74,3%. Для почвы характерно сравнительно высокое содержание подвижного фосфора 392 мг на кг почвы и обменного калия 162 мг на кг почвы. Структура почвы комковато-зернистая, переходящая в верхнем слое в комковато-пылеватую, способную заплывать после дождей.

Объектами изучения явились перспективные гибриды: сорго сахарное Славянское приусадебное F₁, Порумбень 4 F₁ и Порумбень 5 F₁; сорго-суданковые гибриды Славянское поле 15 F₁, Славянское поле 18 F₁ и Приусадебный F₁.

Предшественниками по годам служили посевы озимых зерновых культур, однолетних трав. Подготовка почвы общепринятая для зоны. Под обработку комбинированным агрегатом РВК-3,6 вносили комплексные минеральные удобрения: азофоска - фон 1 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ и борофоска - фон 2 - $P_{60}K_{60}$, в фазу 4-6 листа - азотные подкормки аммиачной селитрой - N_{30} , N_{60} , N_{90} .

Каждый вариант (генотип, гибрид) высевался сеялкой СН-16А по 4-м рядками: длина 70 м, расстояние между рядками - 60 см. Площадь каждого варианта - 740 м², учётная - 50 м², повторность - четырехкратная, расположение делянок систематическое. Азотная подкормка аммиачной селитрой проводилась один раз в фазу начала кущения.

Учёт урожая надземной массы проводили в фазу молочно-восковой спелости зерна (сенажно-силосный вариант использования) с дальнейшим пересчетом на сухое вещество, питательная ценность которого определялась на основании биохимического анализа [8, 156с]. Лабораторные исследования выполнены в учебно-научной лаборатории полевого кормопроизводства и в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ. Результаты исследований обработаны дисперсионным методом по Б.А. Доспехову [9, 351 с].

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований характеризовались существенным варьированием, при этом значительно отличаясь от среднемноголетних показателей, как по температуре, так и по количеству осадков. В целом, метеорологические условия были благоприятными для формирования достаточно высоких урожаев кормовой массы сорго.

Объектами изучения явились перспективные гибриды: сорго сахарное Славянское приусадебное F_1 , Порумбень 4 F_1 и Порумбень 5 F_1 ; сорго-суданковые гибриды Славянское поле 15 F_1 , Славянское поле 18 F_1 и Приусадебный F_1 .

В результате полевых опытов нами была установлена различная реакция изучаемых гибридов сорго на уровни внесения полного минерального удобрения и азотных подкормок. В опытах урожайность кормовой массы на вариантах с внесением азотных удобрений в подкормку варьировала довольно широко. Как видно из данных таблицы 1, что в среднем за три года исследований урожайность всех гибридов кормового сорго на фоне 1 минерального питания - $N_{60}P_{60}K_{60}$ + азотные подкормки (N_{30-90}) по сравнению с контрольным вариантом (без удобрений) повышалась в 1,4-1,7 раза. Наибольший урожай надземной массы свыше 70 т зелёной массы с 1 га сформировали посеы сахарного сорго Славянское приусадебное F_1 в варианте с подкормкой (N_{90}) на фоне с внесением азофоски. Гибриды Порумбень 4 и Порумбень 5 на данном варианте опыта были менее урожайными 61,5-65,6 т/га зелёной массы или 15,0-16,4 т/га сухого вещества. Среди сорго-суданковых гибридов лучшей отзывчивостью выделался гибрид Славянское поле 15 F_1 - 55,5 т/га зелёной или 13,8 т/га сухой массы. На фоне с внесением борофоски и азотных подкормок урожайными оказались гибрид сахарного сорго Порумбень 4

до 65 т/га и сорго-суданковый гибрид Славянское поле 18 F₁ свыше 52 т зелёной массы с 1 га. По результатам статистической обработки экспериментальных данных выявлено, что наибольшая существенная разница в опытах отмечена между удобренными и неудобренными вариантами.

В наших опытах внесение минеральных удобрений сказалось на химическом составе, содержании сахаров в стеблях и питательной ценности корма. На вариантах с азотными подкормками по содержанию сырого протеина выделились хорошо облиственные сорго-суданковые гибриды Славянское поле 15 F₁ и Славянское поле 18 F₁ (до 10%), гибрид сахарного сорго Славянское приусадебное F₁ также показал высокое содержание сырого протеина на фоне с азотной подкормкой N₉₀ (8,8%), что на 3,1% больше, чем на контроле. Содержание сырой клетчатки зависело от генотипа и изменялось по изучаемым фонам от 27,5 до 32,0 %, высокое содержание сырой клетчатки отмечено на контрольных вариантах (без удобрений), особенно у толстостебельных гибридов сахарного сорго Порумбень 4 и Порумбень 5.

Таблица 1 – Урожайность зелёной массы гибридов сорго в зависимости от фона минерального питания (среднее за 2014-2016 гг.), т/га

Фон минерального питания (фактор А)	Культура, гибрид (фактор В)					
	Сорго сахарное			Сорго-суданковый гибрид		
	Славянское приусадебное F ₁	Порумбень 4 F ₁	Порумбень 5 F ₁	Славянское поле 15 F ₁	Славянское поле 18 F ₁	Приусадебный F ₁
Без удобрений (контроль)	41,2	40,8	42,4	32,8	39,5	37,6
Азофоска N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ – фон 1	49,4	48,0	46,6	41,0	43,5	40,1
фон 1+ N ₃₀	54,5	56,2	53,3	46,8	45,8	43,8
фон 1+ N ₆₀	61,1	58,4	55,1	51,2	49,2	47,6
фон 1+ N ₉₀	70,4	65,6	61,5	55,5	52,5	50,2
Борофоска P ₆₀ K ₆₀ – фон 2	48,8	47,3	45,3	40,3	40,8	37,4
фон 2+ N ₃₀	51,5	54,1	50,2	43,8	42,0	42,2
фон 2+ N ₆₀	56,4	57,0	54,4	46,6	45,8	46,1
фон 2+ N ₉₀	63,0	64,8	60,2	48,8	52,7	51,3
НСР ₀₅ фактор А 3,2-3,5; фактор В 2,9-3,3; НСР ₀₅ для частных различий 4,01-6,88 по годам исследований						

По-нашему мнению, наиболее эффективным приёмом повышения продуктивности и питательности кормовой массы является применение комплексного удобрения азофоски с азотными подкормками при возделывании гибридов сорго в условиях Брянской области.

Таким образом, в результате исследований установлено влияние борофоски и минеральных удобрений на структуру посевов, развитие растений и продуктивность кормовых сорговых культур. Полученные данные свидетельствуют о достаточно высоком уровне реализации продуктивного и адаптивного потенциала сорго сахарного и сорго-суданковых гибридов с учётом особенностей их развития и совершенствования отдельных элементов агротехнологии на серых лесных почвах Брянской Ополья.

Библиографический список

1. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.
2. Шаповалов В.Ф., Харкевич Л.П., Белоус И.Н. Влияние минеральных удобрений и приемов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зеленой массы многолетних трав // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
3. Изучение минерального питания кормового сорго / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, Р.Н. Светличный, Ю.М. Храмо // Агрехимический вестник. 2012. № 5. С. 30-31.
4. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Н. Белоус, К.Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 4. С. 9-15.
5. Комплексное применение борофоски и минеральных удобрений на бобово-мятликовых травосмесях / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова // Агрехимический вестник. 2015. № 5. С. 18-21.
6. Прудников П.В., Санжарова Н.И., Прудников С.П. Испытание новых мелиорантов на радиоактивных территориях Брянской области // Агрехимический вестник. 2014. № 2. С. 15-19.
7. Храменкова А.О., Чирков Е.П. Совершенствование организации и оплаты труда в кормопроизводстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 1. С. 32-36.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М., 1997. 156 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., доп. и перераб. М., 1985. 351 с.
10. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.
11. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства. Спб.: Лань, 2014. 592 с.
11. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.
12. Пигорев И.Я., Денисов В.А. Продуктивность сахарного сорго в Центрально-Черноземном регионе // Успехи современного естествознания. 2009. № 5. С. 48–52.

**ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЯ
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ПОСЕВОВ СОРГО САХАРНОГО
В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Peculiarities of adaptation and formation highly productive crops of sugar sorghum in the conditions of the Bryansk region

Бурлакова Е.С., студент, **Хавкина Л.В.**, аспирант
Burlakova E. S., Khavkina L. V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях серых лесных почв Брянского Ополья нами изучены особенности формирования высокопродуктивных посевов гибридов сорго сахарного, которое отличается высокой пластичностью, нейтральной реакцией на длину дня, стабильной урожайностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам абиотической среды. Определены параметры пластичности сорго (коэффициент регрессии, b_i) и стабильности урожая (S_i^2), которые дают возможность представить поведение сорта (гибрида) в производственных условиях.

Abstract. *In the conditions of grey forest soils of Bryansk Opole we have studied the peculiarities of formation of highly productive crops of hybrids sugar sorghum, characterized by high ductility, neutral reaction to day length, stable yield and resistance to unfavorable abiotic factors of environment. The parameters of plasticity forage sorghum (coefficient of regression, b_i) and stability of the crop (S_i^2), which will give you an opportunity to represent the behavior of variety (hybrid) in production conditions.*

Ключевые слова. Сорго сахарное, гибриды, адаптация, урожайность, экологическая пластичность и стабильность, коэффициент линейной регрессии, индекс среды.

Keywords. *Sugar sorghum, hybrids, adaptation, yield, ecological plasticity and stability, coefficient of the linear regression, index of environment.*

В настоящее время развитие адаптивного растениеводства России базируется на создание высокопродуктивных агроэкосистем, в которых ведущая роль отводится новым селекционным достижениям. Ввиду того, что вопросы экологической устойчивости растениеводческой отрасли вышли в современной агрономии на первое место, необходимой стала концепция биологического земледелия и активизировалась стратегия адаптивной интенсификации растениеводства, разработанная академиком А.А. Жученко [1, 25 с].

Расширение видового разнообразия агроценозов в Российском Нечерноземье с использованием сорговых кормовых культур, которые отличаются

высокой пластичностью, нейтральной реакцией на длину дня, стабильной урожайностью и устойчивостью к неблагоприятным стресс-факторам абиотической среды, является перспективным направлением в производстве высококачественных кормов в регионе [2, 128с; 3, с. 251-257; 4, с.30-31; 5, с. 53-54; 6, с. 9-15].

Цель и методика исследования. В экспериментальной работе (2012-2016 гг.) целью исследования явилось агроэкологическое испытание сорго сахарного на серых лесных почвах Брянского Ополья (стационар опытного поля Брянского ГАУ). Объектами изучения являлись перспективные гибриды сахарного сорго Порумбень 4 F₁ и Порумбень 5 F₁; Славянское приусадебное, контроль - гибрид F₁ кукурузы Бемо 182 СВ. Посев широкорядный 60 см, каждый генотип высевался сеялкой СН-16 по 4 ряда, длина делянки – 70 м, размещение вариантов систематическое. Учёт урожая надземной массы гибридов сорго проводили весовым методом поделочно с учётной площади. Надземную массу на зелёный корм убирали в фазу вымётывания - цветения, для силоса и зерносенажа - в молочно-восковую спелость зерна. Для определения выхода сухого вещества, структурного и химических анализов отбирались образцы надземной массы по 1 кг. Химические анализы были выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ. Результаты исследований обработаны дисперсионным методом по Б.А. Доспехову.

В течение вегетационного периода гибридов сорго проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием, определяли параметры высоты растений, толщины главного стебля, листьев (длина, ширина), метёлок, числа побегов кущения согласно общепринятым методикам [7, 156с.; 8, с. 36с.]. При анализе продуктивного и адаптивного потенциала сорговых культур применяли понятие «среднесортная урожайность года» (X_j) для выявления общей видовой адаптивной реакции, используя при этом методику, разработанную для озимой пшеницы Л.А. Животковым, З.А. Морозовой, Л.И. Секутаевой [9, с.3-6]. Для оценки параметров экологической пластичности и стабильности урожая сахарного сорго нами были рассчитаны коэффициенты линейной регрессии и среднее квадратичное отклонение от линии регрессии по методике S.A. Eberhart, W.A. Russel [10, P. 36-40]. Параметры пластичности (коэффициент регрессии, b_j) и стабильности (среднее квадратичное отклонение от линии регрессии, S_i^2) дают возможность представить поведение сорта в производственных условиях. Из данных научной литературы известно, что в условиях Нечерноземья России этот метод был успешно апробирован на землянике, картофеле, зерновых культурах [11, с.125-128].

Результаты и их обсуждение. Из совокупности исследуемых генотипов сорго доля наиболее продуктивного гибрида сахарного сорго Порумбень 5 относительно среднесортной урожайности составила 107%, то есть продуктивный потенциал достаточно реализован при коэффициенте адаптивности 1,07.

Экспериментальные данные по урожайности надземной массы и параметрам экологической пластичности и стабильности (табл.1) показывают, что

в годы изучения наиболее урожайными были гибриды сахарного сорго Порумбень 5 и кукурузы, в среднем за 5 лет урожайность надземной массы составила соответственно 82,6 и 79,5 т/га (при среднесортовой - 77,2 т/га), коэффициент адаптивности - 1,07 и 1,03 соответственно.

Таблица 1 – Урожайность и параметры экологической пластичности и стабильности гибридов сорго сахарного

Культура, гибриды сорго	Урожайность надземной массы по годам, т/га						b_i	S_i^2
	2012	2013	2014	2015	2016	средняя		
Кукуруза	94,0	72,1	65,8	75,6	89,9	79,5	1,5	52,2
Славянское приусадебное F_1	74,5	70,5	80,6	66,0	70,9	72,5	0,2	38,3
Порумбень 4 F_1	84,3	75,6	68,4	69,9	72,2	74,1	0,8	10,7
Порумбень 5 F_1	97,7	79,6	78,0	76,5	81,4	82,6	1,2	5,1
$\sum X_{ij}$	350,5	297,8	292,8	288,0	314,4	1543,5		
X_i	87,6	74,4	73,2	72,0	78,5	77,2		
I_i	+10,4	-2,8	-4,0	-5,2	+1,3			
HCP_{05}	4,5	3,9	2,5	2,4	4,4			

Наибольшей реакцией на условия года отличались генотипы Порумбень 5 ($b_i=1,2$) и кукуруза ($b_i=1,5$), которые можно отнести к интенсивным гибридам. У гибрида сахарного сорго Порумбень 5 отмечена наибольшая стабильность прибавки или снижения урожайности в зависимости от условий года ($S_i^2=5,1$), нестабильным поведением характеризовались посевы гибрида Славянское приусадебное ($S_i^2=38,3$), а также высеваемый в качестве контроля гибрид кукурузы ($S_i=52,2$), который требует интенсивного агрофона и соответствующего ухода.

Выводы. В условиях серых лесных почв Брянской области за время агроэкологического испытания сорго сахарного выделился наиболее адаптивный и высокоурожайный гибрид F_1 Порумбень 5, который превосходил кукурузу (доля относительно среднесортовой урожайности года составила 107,0 %) и его можно рекомендовать для производственного испытания в условиях юго-западной части Центрального региона России.

Библиографический список

1. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений: экологогенетические основы. Кишинев, 1988. 25 с.
2. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.
3. Дронов А.В., Дьяченко В.В. Научные идеи Н.И. Вавилова в интродукции культуры сорго в Нечерноземье России // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т.34, № 1. С. 251-257.
4. Изучение минерального питания кормового сорго / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, Р.Н. Светличный, Ю.М. Храмо // Агрехимический вестник. 2012. № 5. С. 30-31.

5. Дронов А.В., Зайцева О.А., Кундик С.М. Продуктивность сорго сахарного в одновидовых и бинарных посевах на юго-западе Центрального региона России // Вестник Курской ГСХА. 2014. № 5. С. 53-54.

6. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Н. Белоус, К.Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 4. С. 9-15.

7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М., 1997. 156 с.

8. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench*. / Е.С. Якушевский, С.Г. Варадинов, В.А. Корнейчук, Л. Баняи. Л.: ВИР, 1982. 36 с.

9. Животков Л.А., Морозова З.А., Секутаева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» // Селекция и семеноводств. 1994. № 2. С. 3-6.

10. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. 1966. Vol. 6. N 36. P. 36-40.

11. Мамеев В.В., Никифоров В.М. Оценка урожайности, адаптивности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Брянской области // Вестник Курской ГСХА. 2015. № 7. С. 125-128.

12. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.

13. Виноградов Д.В. Практикум по растениеводству / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин. Рязань: РГАТУ, 2014. 320с.

13. Пигорев И.Я., Денисов В.А. Продуктивность сахарного сорго в Центрально-Черноземном регионе // Успехи современного естествознания. 2009. № 5. С. 48–52.

14. Пигорев И.Я., Бобылев В.С. Способы и нормы посева сахарного сорго в северных регионах лесостепи // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. № 9 (59). С.19–22.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ ВИКИ В СМЕШАННОМ ПОСЕВЕ

Cultivation of a spring vetch in a mixed crop

Вольпе А.А., к.с.-х. наук, научный сотрудник¹

Симонов В.Ю., к.с.-х. наук, доцент²

Матвиенко К.А., магистр²

Debelyi G.A., Goncharov A.V., Simonov V. Yu., Matviyenko K. A.

Московский НИИСХ «Немчиновка»¹

Moscow NIISH of Nemchinovk

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет²

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Яровая вика – наиболее распространенная однолетняя бобовая кормовая культура. Обладая, длительное время негрубеющей вегетативной массой, она служит для получения зеленого корма, сена, сенажа, силоса, а при созревании зернофуража. Большое разнообразие морфобиотипов обеспечивают возможность возделывание этой культуры в основных и промежуточных посевах: поукосных, пожнивных, повторных, используя в качестве поддерживающих злаковые культуры овес, ячмень или яровую пшеницу.

Abstract. *The spring vetch is the most common one-year legume forage crop. Possessing for a long time a rough vegetative mass, it serves to obtain green forage, hay, silage, silage, and when ripening grain. A wide variety of morphobiotypes make it possible to cultivate this crop in the main and intermediate crops: rotten, stubble, repeated, using oats, barley or spring wheat as cereals.*

Ключевые слова. Вика, овес, яровая пшеница, смешанный посев.

Keywords. *Vetch, oats, spring wheat, mixed crops.*

С интенсификацией сельскохозяйственного производства (внедрения новых сортов, применения новых технологий, внесения удобрений, инсектицидов и др.) увеличивается загрязнение среды, возрастает расход невозобновляемой энергии, снижается экономическая эффективность растениеводства (Жученко, 2002).

Наиболее известным элементом интенсификации является азот, дозы которого возрастают до 100 кг/га и выше с выведением устойчивых к полеганию низкорослых сортов зерновых. В таких условиях интерес представляют бобовые культуры, которые способны с помощью клубеньковых бактерий усваивать свободный азот из воздуха и накапливать его в растениях. К однолетним бобовым культурам относят яровую и озимую вику, полевой и посевной горох, многолетний и однолетний люпин. При использовании сортов бобовых культур с активной симбиотической деятельностью и отзывчивых на искусственную инокуляцию в пожнивных остатках и корнях накапливает-

ся до 100 – 150 кг/га азота в зависимости от культуры и метеорологических условий (Жученко, 2002).

Наряду с культурами и сортами важной задачей для воспроизводства возобновляемой энергии стоит разработка для этих целей перспективных технологических приемов. Наиболее известные из них смешанные посевы бобовых культур со злаковыми.

Обладая, благодаря клубеньковым бактериями, азотфиксирующей способностью бобовые культуры обеспечивают себя азотом, а отмирающие после цветения клубеньки улучшают снабжение азотом и злаковые растения.

Таким образом смешанные посевы способствуют более экономному, менее затратному использованию минеральных удобрений, гербицидов и инсектицидов.

Основной задачей таких посевов является оптимизация среды произрастания для получения высоких урожаев качественной продукции. В настоящее время в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства: с увеличением внесения удобрений, инсектицидов, гербицидов и других компонентов, смешанные посевы представляют собой место, где эти факторы применяются в меньших масштабах, а больше внимания уделяется взаимодействию растений с автотрофным питанием в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями, к лучшей адаптации с внешней средой.

Тормозит внедрение яровой вики в производство полегание посевов, поэтому необходимо подбирать сорта с прочным стеблем для получения устойчивого стеблестоя при уборке на зернофураж и семена.

Яровую вику с овсом в Нечерноземной зоне уже давно возделывают на семена и зернофураж. Но не всегда такие посевы дают высокий урожай, что связано как с морфобиологическими особенностями культур, так и с экологическими условиями. Поэтому в задачи исследований входило выявить реакцию сортов яровой вики с овсом и яровой пшеницей, оценить качество смеси, определить оптимальное соотношение компонентов.

В опытах использовали районированные сорта яровой вики: Людмила и Уголек. Опыт закладывали в двух вариантах смешанных посевов: загущенном – с нормой высева 1,5 млн. всхожих зерен вики и 3 млн. всхожих зерен овса и разреженном 1.3 млн. всхожих зерен вики и 2 млн. всхожих зерен овса.

В качестве поддерживающих культур высевали только что выведенный скороспелый сорт яровой пшеницы Лиза и овса Залп.

Опыт закладывали в селекционном севообороте рядом с поселком Соколово Московской области. Почвы – дерново-подзолистые, окультуренные, с ранневесенним внесением минеральных удобрений NPK в дозе 60 кг д. в. на 1 га. Посев осуществлялся в конце апреля порционным аппаратом сеялки СН – 6 – 10.

Метеорологические условия за годы исследований были различными по температурному режиму и увлажнению.

Фенологические наблюдения, замеры и учеты проводили по Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, ч.2, 1989. Уборку проводили при полном созревании растений селекционным комбайном.

В ранее проведенных опытах (Г. А. Дебелый, А. В. Гончаров, 2009) выделившиеся по урожайности сорта вики имели в лабораторных опытах высокие показатели толерантности к овсу. Однако в загущенных посевах с овсом, в соотношениях 1,3-1,5 млн. зерен вики +2-3 млн. зерен овса, коэффициент размножения семян был невысокий, что вызвало необходимость поиска и использования других поддерживающих культур.

В 2016 году наряду с сортом овса Залп, испытывали новый сорт яровой пшеницы Лиза. При посеве с половиной нормой высева злаковых культур с добавлением 75-80 кг семян вики получили устойчивые к полеганию посевы. Испытывали стандартные сорта Людмила и новый крупносеменной сорт Уголек (табл. 1).

Таблица 1 - Результаты смешанного посева сортов яровой вики с сортами овса Залп и яровой пшеницы Лиза (2016 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га			
	Одновидовой посев	Смешанный посев		
		смесь	вика	злак
Яр. Пшеница Лиза (6 млн. всхожих зерен)	22,4	-	-	-
Яр.пшеница Лиза(3 млн. всхожих зерен) + вика Людмила (1.5 млн. всхожих зерен)	-	31,2	17,9	10,4
Яр.пшеница Лиза(3 млн. всхожих зерен) + вика Уголек (1.5 млн. всхожих зерен)	-	29,6	13,9	12,7
Овес Залп (6 млн. всхожих зерен)	25,5	-	-	-
Овес Залп (3 млн. всхожих зерен) + вика Людмила (1.5 млн. всхожих зерен)	-	33,0	19,3	12,7
Овес Залп (3 млн. всхожих зерен) + вика Уголек (1.5 млн. всхожих зерен)	-	29,7	12,2	14,5
НСР _{0,5}	-	2,6	1,4	2,4

Как видно из данных таблицы 1, для мелкосеменного сорта Людмила более благоприятным для совместного выращивания был сорт овса Залп (урожайность вики составила – 19,3 ц/га), а для крупносеменного – Уголек сорт яровой пшеницы Лиза (вика – 13,9 ц/га).

Все варианты смешанных посевов двух сортов вики, как с овсом, так и с яровой пшеницей были устойчивы к полеганию и дали суммарный урожай выше, чем злаки в одновидовых посевах. Особенно выделились по урожайности смешанные посевы вики с овсом, где урожай смеси с Людмилой составил 33 ц/га, а с сортом Уголек 29,7 ц/га, что значительно выше одновидовых урожаев злаков.

Смешанные посевы вики с овсом и пшеницей созревают раньше чистой вики и дают высокий урожай зерна за счет большего числа бобов у вики Людмила, и большей массы 1000 семян у вики Уголек. Такие урожаи имеют не только семенное, но и зернофуражное значение, тем более, что у сортов вики Людмила и Уголек в зерне незначительное содержание глюкозидов и других антипитательных веществ.

Многочисленные исследования, проведенные на опытных фермах и в производстве, свидетельствуют о том, что зерносмеси с участием вики могут обогащать корма белком и дефицитными аминокислотами.

Библиографический список

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы). М., 2000, С. 565.

2. Яровая вика: использование сортов и задачи селекции / Г.А. Дебелый, Л.В. Калинина, А.В. Гончаров, А.В. Меднов // Кормопроизводство. 2010. № 7. С. 29–31.

3. Дебелый Г.А., Гончаров А.В., Меднов А.В. Толерантность сортов яровой вики к овсу и ячменю. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 6. С. 60–61.

4. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.Ю. Формирование урожая совместных посевов суданской травы и зернобобовых культур на серых лесных почвах Нечерноземья // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4. С. 3–10.

5. Биологизация земледелия юго-запада России: монография / В.Ф. Мальцев, А.И. Артюхов, В.П. Лямцев, С.А. Бельченко, Г.П. Малявко, И.В. Казаков, Б.С. Лихачев, С.М. Егоркин, П.А. Агеева, И.К. Саввичева, М.И. Лукашевич, М.Л. Бернацкая, З.В. Шошина, С.Д. Айтжанова, В.И. Андронов, Е.В. Просяников, В.П. Косьянчук, Н.Н. Щербакова, А.Н. Косьянчук, А.И. Хараборкин и др. Брянск, 2000.

6. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

7. Способ воспроизводства сортов зерновых культур: патент на изобретение 2558255 RUS / Ториков В.Е., Белоус Н.М., Шпилев Н.С., Лебедько Л.В.; 05.12.2013.

8. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.Ю. Формирование урожая совместных посевов суданской травы и зернобобовых культур на серых лесных почвах Нечерноземья // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4. С. 3–10.

9. Мальцев В.Ф. Особенности интенсивного возделывания ячменя // Зерновое хозяйство. 1991. № 3. С. 36–38.

10. Перегудов В.И., Ванюшин П.Н., Ступин А.С. Технология производства продукции растениеводства Центрального региона Нечерноземной зоны России. Рязань, 2005. 660 с.

11. Пигорев И.Я., Березина Л.В. Совместные посевы сои с люпином на серых лесных почвах ЦЧР // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2005. Т. 3, № 7-1. С. 110–112.

12. Способ совместного рядового посева зерновых культур: патент на изобретение 2290776 RUS / Оксененко И.А., Пигорев И.Я.; 15.12.2004.

**ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ
БОЛЕЗНЕЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Distribution of leaf-stalk diseases of winter wheat in the Bryansk region

Сычёва И.В., к.с.-х.наук, i.sychyova@mail.ru

Мамеев В.В., к.с.-х.наук, vmameev@yandex.ru

Камков П.Д., главный агроном, **Попрыго Н.А.**, магистр

Sycheva I.V., Mameev V.V., Kamkov P.D., Poprygo N.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Филиал ФГБУ Россельхозцентра в Брянской области

FSBEI HE Bryansk State Agrarian University

FSBU "Russian Agricultural Center in Bryansk Region"

Аннотация. Возбудители мучнистой росы злаков (*Blumeria graminis*(DC.) Speer.), бурой листовой ржавчины (*Puccinia triticana* Erics.)и септориоза (*Septoria tritici* Rob.et Desm., *Septoria nodorum* (Berk. et Br.) являются опасными заболеваниями озимой пшеницы. В статье показана динамика распространения болезней зерновой культуры в условиях Брянской области и эффективность мероприятий по снижению развития фитопатогенов.

Abstract. *The causative agents of powdery mildew of cereals (Blumeria graminis (DC.) Speer.), brown leaf rust (Puccinia triticana Erics.) and the Septoria leaf spot (Septoria tritici Rob.et Desm., Septoria nodorum (Berk. Et Br.) are dangerous diseases of winter wheat. The article shows the dynamics of the spread of cereal crop diseases in the Bryansk region and the effectiveness of measures to reduce the development of phytopathogens.*

Ключевые слова. Озимая пшеница, листостебельные болезни, мучнистая роса, септориоз, бурая листовая ржавчина, биологическая эффективность.

Key words. *Winter wheat, leaf-stalk diseases, powdery mildew, Septoria leaf spot, brown leaf rust, biological effectiveness.*

Болезни причиняют серьезный урон зерновому производству России. Так среднегодовые потери урожая зерна пшеницы по оценкам специалистов в среднем составляют до 14 млн т. Листостебельные инфекции зерновых культур способны поражать посевы озимой пшеницы, и приводить к снижению урожайности. Возбудители грибных инфекций имеют высокую экологическую пластичность, поэтому представлены в широком спектре почвенно-климатических и агроэкологических условий [1, с.55-56]. Септориоз озимой пшеницы, наряду с ржавчиной, мучнистой росой в Российской Федерации составляет группу наиболее экономически значимых болезней зерновых культур. Высокая экологическая пластичность заболеваний позволяет быть представленными в фитопатогенных комплексах всех основных зернопроиз-

водящих регионах, в том числе и в Центральном регионе. При благоприятных для развития возбудителя погодных условиях болезнь часто принимает характер эпифитотии, нанося существенный урон урожаю зерна и ухудшая его качество. При эпифитотиях потери урожая нередко достигают 30-40%; снижается содержание белка и клейковины, ухудшаются посевные свойства семян [1, с. 57-59].

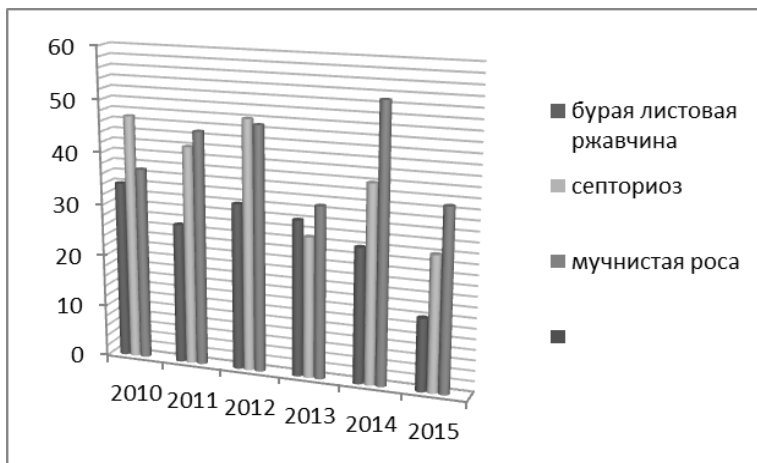


Рис. Распространённость листостебельных болезней (%) на озимой пшенице Брянской области (по данным филиала ФГБУ «Россельхозцентр»), %

В зависимости от природно-климатических условий, структуры посевных площадей и агротехники возделывания пшеницы составы патогенных комплексов, распространённость, вредоносность и частота вспышек их массового развития по регионам страны неодинаковы. В условиях Брянской области возбудители мучнистой росы злаков (*Blumeria graminis* (DC.) Speer.), бурой листовой ржавчины (*Puccinia triticina* Erics.), септориоза (*Septoria tritici* Rob.et Desm., *Septoria nodorum* (Berk. et Br.)) имеют ежегодное значительное варьирование в распространении и развитии (рис.).

В 2010 году развитие мучнистой росы на озимой пшенице началось в фазе выхода в трубку, и к моменту молочно-восковой спелости распространённость составила 37% с интенсивностью развития до 10%. Вредоносность мучнистой росы проявляется в уменьшении ассимиляционной поверхности листьев, снижении фотосинтетической активности растений и увеличении транспирации. Это приводит к преждевременному усыханию листьев и побегов, ослаблению корневой системы и склеренхимы стеблей, что вызывает склонность к полеганию.

Первые пустулы бурой листовой ржавчины выявлены в фазе трубкова-

ния озимой пшеницы (14 мая), распространённость болезни отмечена на уровне 34%, интенсивность развития 6%. В результате поражения бурой листовой ржавчиной снижается урожай зерна, его качество, всхожесть семян. Заражённые растения менее устойчивы к засухе, заморозкам, склонны к пролеганию и неравномерному созреванию зерна. При сильном развитии болезни потери урожая могут достигать 25-30%.

Септориоз озимой пшеницы в основном вызывают несовершенные грибы видов *Septoria tritici* Rob.et Desm., и *Septoria nodorum* (Berk. et Br.). Первый вид преимущественно поражает листья, а второй - надземные органы. Источниками инфекции являются заражённые семена и растительные остатки [2, с. 23-28].

В 2010 г. распространённость септориоза в фазе молочной спелости достигла 47%. Вредоносность данного заболевания очень высока. На полях с эпифитотийным и умеренным ее развитием зачастую теряется от 15 до 30% урожая. Заболевание ведет к отставанию растений в росте, уменьшению длины и озернённости колоса, шуплости зерна. Поражение стебля и его узлов способствует полеганию растений, а поражение зерна, даже при отсутствии видимых симптомов приводит к снижению урожая в будущем году, так как зараженные семена имеют меньшую энергию прорастания, полевую всхожесть и соответственно меньшую кустистость [1, с. 56-57].

В 2011 и 2012 годах динамика распространённости септориоза и мучнистой росы сохранилась на уровне 42-48%, развитие бурой листовой ржавчины составило 28-32%.

В 2013 г. распространённость мучнистой росы, септориоза и бурой листовой ржавчины составила в среднем 27-33%.

Теплые и влажные условия весеннего периода 2014 года увеличили развитие и распространение мучнистой росы в среднем по области до 53%, а в некоторых районах (Выгоничский) распространение достигало 100%. При этом развитие септориоза составило в среднем около 40%.

Наименьшей распространённостью и развитием листостебельных инфекций характеризовался 2015 год. Развитие бурой листовой ржавчины составило в целом по области 16%, септориоза 27%, а мучнистой росы 38%.

Сохранение динамики развития листостебельных инфекций, высокая концентрация посевов колосовых культур и погодные условия предрасполагают к частым вспышкам болезней. Снижению вредоносности заболеваний способствует своевременная обработка посевов фунгицидами. Но для проведения фунгицидных обработок необходимо осуществление системы фитосанитарных наблюдений (мониторинга), то есть слежение не только за болезнью и больным растением, но и за условиями, определяющими их развитие и эффективность защиты [3, с. 23-26]. Применять фунгициды необходимо в первую очередь на посевах, возделываемых по интенсивным технологиям, восприимчивых к болезням сортах и при реальных угрозах развития эпифитотий.

Библиографический список

1. Санин С.С. Фитосанитарная экспертиза зернового поля и принятие

решений по опрыскиванию пшеницы фунгицидами // Защита и карантин растений. 2016. № 5. С. 55-56.

2. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2015 и прогноз развития вредных объектов в 2016 году. М., 2016. 576 с.

3. Захаренко В.А. Научно-информационное обеспечение интегрированного управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем России // Защита и карантин растений. 2016. № 5. С.23-26.

4. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, М.П. Наумова, О.М. Нестеренко. Брянск, 2010.

5. Ступин А.С. Система защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов // Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки XXI века: материалы Международной науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов. Рязань, 2004. С.46-47.

6. Брызгалина Л.И., Игошина К.А., Ступин А.С. Грибковые поражения зерна в патологии человека и животных // Актуальные вопросы общей патологии. Рязань, 2003. С.7-8.

УДК 633.31/.37:633.2

**КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОЗВРАСТНЫХ ПОСЕВОВ
ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ НА ФОНЕ
ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ БОРОФОСКИ**

*Fodder Productivity Of Age Crops Alfalfa-Bluegrass Mixtures On The Background
Of The Prolonged Action Of Complex Borofoska*

Дьяченко О.В., Меркелова В.А., Козловская Н.И.,

Седова С.С. аспиранты agrobiol@bgsha.com

Dyachenko O.V., Merkelova V.A., Kozlovskaya N.I., Sedova S.S.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Рассматриваются результаты применения борофоски в качестве фосфорно-калийного-борного удобрения при возделывании травосмесей люцерны изменчивой и многолетних мятликовых трав на серых лесных почвах. Исследования показали, что двухкомпонентные люцерно-мятликовые травосмеси за III-V годы пользования (в среднем за 2014-2016 гг.) обеспечивают выход 40-45 т/га зеленой массы и 10-11 т/га сухого вещества при разовом внесении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой. Внесение борофоски позволяет сохранить высокое продуктивное долголетие люцерно-мятликовых травостоев при среднесрочном ис-

ПОЛЬЗОВАНИИ.

Abstract. *The results of application of borafoska as a phosphorus, potassium and boron fertilizer in the cultivation of alfalfa grass mixtures of variable and perennial grasses bluegrass in the conditions of grey forest soils Studies have shown that two-alfalfa-grass mixture of bluegrass III-V years of use (average for 2014-2016 year). Provide output of 40-45 t / ha of green mass and 10-11 t / ha of dry matter at a single application at doses borofoska 545 and 920 kg / ha of owls, locally with an annual nitrogen fertilizing. Adding borofoska allows you to save high productive longevity of alfalfa-grass stands at bluegrass with medium use.*

Ключевые слова. Многолетние люцерно-мятликовые травостои, борофоска, аммиачная селитра, продуктивное долголетие, бобовый компонент, зелёная масса, сухое вещество, кормопроизводство.

Keywords. *Alfalfa-bluegrass mixtures, borofoska, ammonium nitrate, productive longevity, bean component, the green mass, dry matter, forage production.*

Расширение посевных площадей многолетних бобовых трав - это одно из основных направлений развития полевого кормопроизводства России [1]. Возделывание многолетних бобовых трав в одновидовых и смешанных фитоценозах одновременно решает проблему производства высокобелковых, энергонасыщенных объёмистых кормов при значительной экономии азотных удобрений [2, 3 и 4]. Подбор видов и сортов необходимо осуществлять с учётом экологических условий, режима использования травостоя и обеспеченности минеральными удобрениями. Необходимость в дальнейших научных исследованиях по совершенствованию технологии возделывания, методологии составления и использования бобово-мятликовых травосмесей, расширению их номенклатурного ряда с учетом особенностей современных сортов и требований кормопроизводства очевидна. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых растений для таких травосмесей важно разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агроруд, как можно более полно использовать биологические особенности многолетних кормовых трав [5, 6, 7, 8 и 9]. В Брянской области производится комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение борофоска. Удобрение содержит P_2O_5 - 10-12%, K_2O - 13-16%, а также CaO - 20-25 %, MgO - 2%, B - 0,25% и другие микроэлементы [10]. Применение борофоски как комплексного фосфорно-калийного-борного удобрения и мелиоранта может стать эффективным агроприёмом продления функционального долголетия многолетних бобово-мятликовых агроценозов и этот вопрос, несомненно, актуален для агроклиматических условий региона.

В 2014 г. в условиях серых-лесных почв опытного поля Брянского ГАУ на участках третьего года жизни люцерно-мятликовых травосмесей применили борофоску в дозах 272 кг/га (фон $P_{30}K_{35}$), 545 кг/га (фон $P_{60}K_{70}$) и 920 кг/га (фон $P_{105}K_{120}$). Борофоски внесли разово, рано весной перед боронованием. В комплексе с борофоской и на контроле ежегодно проводили весен-

ную подкормку аммиачной селитрой из расчета 89 кг/га (фон N₃₀). На посевах изучаемых травосмесей для приближения к реальным производственным условиям ежегодно проводили весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена и для использования на зеленый корм.

Учеты 2014 года показали, что комплексное применение борофоски и аммиачной селитры дает возможность уже в первый год существенно повысить продуктивность люцерно-мятликовых травосмесей. Так, использование даже незначительной дозы борофоски из расчета 272 кг/га (P₃₀K₃₅) совместно с аммиачной селитрой (N₃₀) позволило по некоторым травосмесям повысить урожайность от 3,88 до 7,5 т/га зеленой массы. Внесение доз борофоски 545 и 920 кг/га (фоны P₆₀K₇₀ и P₁₀₅K₁₂₀) совместно с аммиачной селитрой дает еще более значительную прибавку урожайности от 8 до 11 т/га.

Оценивая эффективность второго года применения борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N₃₀) можно констатировать положительное влияние данного агроприема на суммарную урожайность кормовой массы за вегетацию 2015 года. Действие борофоски в дозе 272 кг/га позволило повысить урожайность в разрезе изучаемых травосмесей от 3,5 до 7,1 т/га. Фоны борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивали еще более значительную прибавку урожайности от 10,5 до 13,0 т/га зеленой массы. Так же надо отметить, что достоверных различий по урожайности зеленой массы в сумме за два укоса от второго года действия фонов P₆₀K₇₀ и P₁₀₅K₁₂₀ не наблюдалось по большинству изучаемых травосмесей.

В 2016 году (V-й год жизни) люцерна изменчивая, костреч безостый и ежа сборная перезимовали хорошо, овсяница луговая и тимopheевка луговая из травостоя в значительной мере выпали. Оценивая эффективность третьего года действия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N₃₀) так же отмечено положительное влияние данного агроприема на урожайность кормовой массы.

Таблица 1 - Выход зеленой массы люцерно-мятликовых травосмесей за III-V годы пользования (в среднем за 2014-2016 гг.), т/га

Фактор Б (травосмесь)	Фактор А (фон минеральных удобрений)			
	без борофоски + N ₃₀	фон P ₃₀ K ₃₅ + N ₃₀	фон P ₆₀ K ₇₀ + N ₃₀	фон P ₁₀₅ K ₁₂₀ + N ₃₀
Люцерна изменчивая + тимopheевка луговая	33,50	37,28	42,99	44,74
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	34,28	39,81	44,49	45,32
Люцерна изменчивая + ежа сборная	33,04	38,22	41,74	42,74
Люцерна изменчивая + костреч безостый	32,08	36,43	41,28	43,20

В целом, люцерно-мятликовые травосмеси за III-V годы пользования (в среднем за 2014-2016 гг.) в агроклиматических условиях серых лесных

почв Центрального региона, обеспечивают выход 40-45 т/га зеленой массы и 10-11 т/га сухого вещества при разовом применении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой (табл. 1, 2).

Таблица 2 - Выход сухого вещества люцерно-мятликовых травосмесей за III-V годы пользования (в среднем за 2014-2016 гг.), т/га

Фактор Б (травосмесь)	Фактор А (фон минеральных удобрений)			
	без боро- фоски + N ₃₀	фон P ₃₀ K ₃₅ + N ₃₀	фон P ₆₀ K ₇₀ + N ₃₀	фон P ₁₀₅ K ₁₂₀ + N ₃₀
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	8,37	9,32	10,75	11,18
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	8,57	9,95	11,12	11,33
Люцерна изменчивая + ежа сборная	8,26	9,55	10,43	10,68
Люцерна изменчивая + кострец безостый	8,02	9,11	10,32	10,80

Так же надо отметить, что к пятому году жизни продуктивность люцерно-мятликовых травостоев на фоне только азотной подкормки существенно снижается. Однократное применение на люцерно-мятликовых травостоях третьего года жизни борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой N₃₀ позволяет сохранить высокое продуктивное долголетие травостоев при среднесрочном использовании.

Заключение. Двухкомпонентные люцерно-мятликовые травосмеси за III-V годы пользования (в среднем за 2014-2016 гг.) обеспечивают выход 40-45 т/га зеленой массы и 10-11 т/га сухого вещества при разовом внесении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой. Пролонгированное действие борофоски позволяет в течение трех лет пользования сохранить высокое продуктивное долголетие люцерно-мятликовых травостоев в агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона.

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М., 2014. 135 с.
2. Храмой В.К., Ивасюк Н.М., Ивасюк Е.В Особенности формирования травостоев люцерны изменчивой (*Medicago varia marlin*) в чистом виде и в смешанных посевах с мятликовыми травами при двухукосном и трехукосном использовании // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 36.
3. Исаков А.Н Продуктивность и качество корма различных видов травосмесей в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах // Известия Тимирязевской сельско-

хозяйственной академии. 2009. № 1. С. 108-114.

4. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

5. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Н. Белоус, К.Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 8-15.

6. Влияние минеральных удобрений и приёмов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зелёной массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.

7. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.Ю. Коржов, Е.А. Савина // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28, № 11. С. 53-55.

8. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова // Агрехимический вестник. 2015. № 5. С. 18-21.

9. Дьяченко В.В., Зубарева А.В., Каранкевич Т.Н. Формирование урожая бобово-злаковых травосмесей первого и второго года жизни в агроклиматических условиях Брянской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 53-56.

10. Прудников П.В., Санжарова Н.И., Прудников С.П. Испытание новых мелиорантов на радиоактивно загрязнённых территориях Брянской области // Агрехимический вестник. 2010. № 2. С. 15-19.

11. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Брянская ГСХА, 2007. 166 с.

12. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК, 2006. С. 224-227.

13. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

14. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания / под редакцией В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

15. Практикум по растениеводству /Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин. Рязань, РГАТУ, 2014. 320 с.

16. Крючков М.М., Потапова Л.В., Новиков Н.Н. Кормовые севообороты – основа эффективного кормопроизводства: монография. Рязань, 2012. 147 с.

**УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО РАЗЛИЧНОГО
УРОВНЯ ПЛОИДНОСТИ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

The yield of the varieties of clover with different levels of ploidy in agro-climatic conditions of Bryansk region

Ляшкова Т.В., аспирант, **Губогло В.**, магистрант,

Васнятин Л., студент

Lyashkova T., Guboglo V., Vasnyatin L.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В опыте изучали современные сорта клевера лугового различного уровня ploidy ВИК – 7, Памяти Лисицына, Орлик и Добрыня. В качестве покровной культуры применили райграс однолетний. В исследованиях использовали фон минеральных удобрений $N_{30}P_{85}K_{105}$ путем разового внесения борофоски (в предпосевную культивацию) в физическом выражении 750 кг/га и аммиачной селитры 89 кг/га (в подкормку). В агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области изучаемые сорта клевера лугового II-го года жизни в сумме за два укоса обеспечивают выход зеленой массы более 50 т/га и сухого вещества 10-12 т/га. По кормовой продуктивности среди диплоидных сортов выделился Орлик, а среди тетраплоидных Добрыня.

Abstract. *In the experiment studied modern varieties of red clover with different levels of ploidy VIC – 7, Memory Lisitsyna, Orlik and Dobrynya. As a cover crop used annual ryegrass. The studies used the background of mineral fertilizers $N_{30}P_{85}K_{105}$ by one-time make borofsky (in the pre-sowing cultivation), in physical terms 750 kg/ha and ammonium nitrate 89 kg/ha (in the stern). In agro-climatic conditions of grey forest soils of the Bryansk region the studied varieties of red clover II-nd year of life in the two hay crops provide a yield of green mass of more than 50 t/ha and dry matter 10-12 t/ha. For fodder productivity among diploid varieties was allocated Orlik, and among tetraploid Dobrynya.*

Ключевые слова: клевер луговой, райграс однолетний, урожайность, борофоска, аммиачная селитра.

Keywords: *red clover, annual ryegrass, productivity, borovicka, ammonium nitrate.*

Успешное развитие животноводства неразрывно связано с созданием прочной кормовой базы. Значительную роль в производстве кормов принадлежит многолетним бобовым травам. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых растений для таких агроценозов важно разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных

удобрений, особенно азотных и местных агроруд, как можно более полно использовать биологические особенности многолетних бобовых трав [1, 2, 3, 4]. Среди многолетних трав, возделываемых на кормовые цели, ведущее место принадлежит клеверу луговому, в значительной степени определяющему производство высокобелковых кормов во многих регионах России. Клевер луговой, являясь азотнакопителем, играет важную роль в поддержании почвенного плодородия. После его использования почва обогащается азотом, в связи с чем он занимает важное место в севооборотах [1, 2, 5]. Зональная технология возделывания клевера предполагает систему удобрения, включающую известкование, внесение фосфорных и калийных, а так же молибденовых и борных удобрений [6]. Применение борофоски как комплексного фосфорно-калийного-борного удобрения и мелиоранта может стать эффективным агроприёмом, повышения продуктивности и продления функционального долголетия клевера лугового и этот вопрос, несомненно, актуален для агроклиматических условий региона [7, 8].

Опыт был заложен в 2015 году в условиях серых лесных почв опытного поля Брянского ГАУ. При этом изучали современные сорта клевера лугового различного уровня плоидности ВИК – 7 (2n), Памяти Лисицына (4n), Орлик (2n) и Добрыня (4n). В качестве покровной культуры применили райграс однолетний (сорт Изорский). Посев проводился 29 апреля, общей нормой 25 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 30 м², повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое. Учет урожая зелёной массы осуществляли сплошным методом на площадках по 5 м² в четырехкратной повторности. Выход сухого вещества устанавливали путем высушивания навесок из пробного снопа при температуре 60-65°C.

В опыте использовали фон минеральных удобрений N₃₀P₈₅K₁₀₅ путем разового внесения борофоски (в предпосевную культивацию) в физическом выражении 750 кг/га и аммиачной селитры 89 кг/га (в подкормку). Борофоска производится в Брянской области (на базе ЗАО «АИП-Фосфаты»). Представляет собой комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение борофоска. Удобрение содержит P₂O₅ - 10-12%, K₂O - 13-16%, а также CaO - 20-25 %, MgO - 2% и другие микроэлементы.

Проведенные в 2015 году исследования показали, что применение в качестве покровной культуры райграса однолетнего позволило уже в первый год жизни начать использование травостоев клевера на кормовые цели. Анализируя усредненную урожайность клевера лугового и райграса однолетнего 1-го года жизни (за два укоса) показал, что в разрезе изучаемых вариантов, надо отметить существенные различия в показателях, как по укосам, так и в общей урожайности.

Травосмеси райграса однолетнего с клевером луговым позволяют уже в первый год жизни получать достаточно высокий урожай кормовой массы, который в сумме за два укоса составил от 28 до 33 т/га в зависимости от сорта.

Таблица 1 – Кормовая продуктивность сортов клевера лугового I-го года жизни, т/га (2015 год)

Варианты опыта	Урожайность зелёной массы, т/га			Выход сухого вещества (в сумме за два укоса), в т/га
	I укос	II укос	Всего	
Райграс однолетний + клевер луговой (ВИК-7)	15,2	18,3	33,5	6,7
Райграс однолетний + клевер луговой (Орлик)	12,4	16,1	28,5	5,7
Райграс однолетний + клевер луговой (Памяти Лисицына)	14,5	14,1	28,5	5,7
Райграс однолетний + клевер луговой (Добрыня)	14,4	18,3	32,7	6,5
НСР ₀₅	0,54	0,47		

Надо отметить, что наиболее высокую урожайность обеспечил вариант опыта (райграс однолетний + клевер луговой (сорт ВИК-7)), в первый укос выход зелёной массы составил-15,2 т/га, а во второй укос – 18,3т/га. Так выход сухого вещества по вариантам опыта составил от 5,7до 6,7т/га в зависимости от сорта.

Анализ ботанического состава урожая зелёной массы травосмесей I-го года жизни (первый укос) показал, что урожай первого укоса формировался в основном за счет райграса однолетнего около 70%. Во втором укосе доля клевера лугового варьировала от 46,9 до 66,7%, райграса однолетнего от 26,7 до 45,2 %, доля разнотравья от 4,2% до 13,8 %.

Исследования 2016 года показали, что несмотря на малоснежную зиму, перезимовка клевера лугового прошла нормально, райграс однолетний из посевов естественно выпал. На посевах клевера было проведено ранневесеннее боронование, удобрения не вносились. К началу ранневесеннего отрастания сохранилось от 80 до 98 % растений клевера лугового. Наиболее высокая зимостойкость отмечена у сортов ВИК-7 и Добрыня от 90 до 98%.

Таблица 2 - Динамика роста сортов клевера лугового, 2016 год

Сорт	Высота растений , см		
	I-й промер (13.05)	II- промер (23.05)	III – промер (02.06)
ВИК 7	45,6	57,4	71,1
Орлик	38,7	51,9	67,5
Памяти Лисицына	37,9	49,5	64,0
Добрыня	41,8	54,5	72,1

Немаловажное значение для оценки кормовой продуктивности клевера лугового имеет динамика роста и высота растений. В динамике роста клевера лугового наибольший прирост растений наблюдался в первом промере (13.05) на варианте опыта (сорт ВИК-7)– 45,6см, второй промер проводился 23 мая высота растений по сортам варьировала от 49 до 57см. В фазу бутони-

зации - начала цветения (02.06) высота растений составляла от 64 до 72 см. Наиболее длинные стебли к учетной фазе были у сорта Добрыня – 72,1 см.

Анализируя урожайность клевера лугового II-го года жизни, в разрезе изучаемых вариантов, надо отметить существенное различие показателей, как по укосам, так и в общей урожайности, а также влияние сортовых особенностей (табл. 3). В целом в агроклиматических условиях Брянской области изучаемые сорта клевера лугового на II-й год жизни позволяют получать достаточно высокий выход кормовой массы. Так, за вегетацию 2016 г. (в сумме за два укоса) в зависимости от сорта клевера урожайность составила от 50,4 до 58,0 т/га зелёной массы.

Таблица 3 – Кормовая продуктивность сортов клевера лугового II -го года жизни, т/га (2016 год)

Сорт	Урожайность зелёной массы, т/га			Выход сухого вещества (в сумме за два укоса), в т/га
	I укос	II укос	Всего	
ВИК-7	35,5	14,9	50,4	9,7
Орлик	43,9	10,7	57,1	9,9
Памяти Лисицына	45,0	13,2	55,7	10,8
Добрыня	42,3	15,7	58,0	11,7
НСР ₀₅	1,2	2,7		

Оценивая сортовую отзывчивость клевера лугового, надо отметить высокую продуктивность современных сортов как Добрыня, Памяти Лисицына, Орлик. Наиболее высокую урожайность в сумме за два укоса – 58,0 т/га зелёной обеспечил тетраплоидный сорт Добрыня. Надо отметить, что тетраплоидные сорта более продуктивны по выходу сухого вещества, чем диплоидные. Так, наиболее высокий сбор сухого вещества 11,7 т/га обеспечил сорт Добрыня и Памяти Лисицына 10,8 т/га. Надо отметить, что кормовая продуктивность клевера лугового II-го года жизни формировалась в основном (70-80 %) за счет первого укоса.

Заключение. Изучаемые сорта клевера лугового II-го года жизни в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области обеспечивают выход зеленой массы более 50 т/га и сухого вещества 10-12 т/га. По кормовой продуктивности среди диплоидных сортов выделился Орлик, а среди тетраплоидных Добрыня.

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М., 2014. 135 с.
2. Шпаков А.С., Бычков Г.В. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения // Кормопроизводство. 2010. № 10. С. 3-9.
3. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бо-

бобо-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

4. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Н. Белоус, К.Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 8-15.

5. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.Ю. Коржов, Е.А. Савина // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28, № 11. С. 53-55.

6. Справочник по кормопроизводству / Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. и др. М.: Россельхозакадемия, 2014. 715 с.

7. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова // Агрехимический вестник. 2015. №5. С. 18-21.

8. Дьяченко В.В., Зубарева А.В., Каранкевич Т.Н. Формирование урожая бобово-злаковых травосмесей первого и второго года жизни в агроклиматических условиях Брянской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 53-56.

9. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Брянск: Брянская ГСХА, 2007. 22 с.

10. Сазонова И.Д. Перспективы использования многолетних бобовых трав на супесчаной дерново-подзолистой почве // Молодые ученые – возрождению АПК, 2006. С. 224-227.

11. Практикум по растениеводству / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин. Рязань, РГАТУ, 2014. 320с.

12. Перегудов В.И., Ванюшин П.Н., Ступин А.С. Технология производства продукции растениеводства Центрального региона Нечерноземной зоны России. Рязань, 2005. 660 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАУНДАПА
ПРИ ДЕСИКАЦИИ СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ**
*Effectiveness Of Application Of Roundap At Desikation Of Seed Crops
Of The Sudanese Grass*

Понамарев И.П., Верхоламочкин С.В., аспиранты
Симонов В.Ю., к. с.-х. наук, **Зайцева О.А.**, к. с.-х. наук agrobiol@bgsha.com
Ponamarev I. P., Verkholamochkin S. V., Simonov V. Yu., Zaytseva O. A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian Universit

Аннотация. Установлено, что проведение десикации на семенных посевах суданской травы в агроклиматических условиях Брянской области технологически и экономически оправдано. Применение в качестве десиканта Раундапа вр (360 г/л глифосата кислоты) в дозе 3,5-5,0 л/га позволяет получать не менее 1,1 т/га кондиционных по всхожести семян суданской травы с долей сильных проростков более 80 % и достаточно высокими физическими кондициями.

Abstract. *It has been established that the conduct of desiccation on seed crops of Sudan grass technologically and economic viability of agro-climatic conditions of the Bryansk region. The use of Roundup bp (360 g / l of glyphosate acid) at a dose of 3.5-5.0 l / ha as a desiccant produces at least 1.1 t / ha conditioned seed germination by Sudan grass seedlings with strong share of over 80% and high enough physical condition.*

Ключевые слова. Суданская трава, семена, десикация, всхожесть, сила роста

Keywords. *Sudanese grass, seeds, desikation, viability, growth force.*

Рассматривая суданскую траву как перспективную кормовую культуру для почвенно-климатических и социально-экономических условий таких областей Центрального региона как Брянская, Калужская и Смоленская, серьезное внимание должно быть уделено возможности ведения семеноводства в местных условиях. Многолетние исследования сорговых культур в Брянском ГАУ, опыт возделывания культуры в производстве убеждают, что в Брянской области возможно и уже ведется местное семеноводство раннеспелых сортов суданской травы [1, 2 и 3]. В виду биологических особенностей культуры и периодического недостатка эффективных температур, проблемным звеном технологии возделывания суданской травы на семена в регионе, является своевременная и качественная уборка, и послеуборочная доработка [4, 5]. Поэтому поиск эффективных агроприемов устойчивого производства семян культуры в регионе является актуальным.

В 2013-2015 гг. на опытном поле Брянского ГАУ проводились исследования по выявлению возможности применения в качестве десиканта при возделывании суданской травы на семенные цели гербицида сплошного действия Раундап (в.р. 360 г/л глифосата кислоты) [6]. Почва – серая лесная, легкосуглинистая, среднекультуренная. Мощность гумусового горизонта 30-60 см, содержание гумуса 2,6-3,2 %. Содержание фосфора – высокое, калия – среднее, рН сол. – 5,2.

Посев производился рядовым способом в конце мая, норма высева 2,5 млн. всх. семян на га. Сорт суданской травы Кинельская 100. Площадь делянок 30 м², размещение вариантов рендомизированное, повторность трехкратная. Опрыскивание посевов проводили в конце августа. Расход рабочей жидкости – 100-200 л/га. Схема опыта представлена в таблице 1.

Урожайность учитывали сплошным методом в фазу полной спелости семян. Уборку урожая производили прямым способом с помощью комбайна САМПО-130. Так же определяли всхожесть по ГОСТ 12038, энергию прорастания и силу роста по методу морфофизиологической оценки проростков, объемную массу семян (натуру), массу 1000 семян по ГОСТ – 12042.

Лабораторная оценка полученных семян показала, что применение Раундапа в дозе 5,0 и 3,5 л/га способствуют формированию семян с повышенной лабораторной всхожестью, 81-85 % в среднем за три года исследований (табл. 1), которая соответствует требованиям ГОСТ Р 52325-05[7].

Таблица 1 – Влияние десикации на урожайность и посевные качества семян суданской травы, среднее за 2013-2015 гг.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Натура, г/л	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %	Доля сильных проростков, %
Контроль (без обработки)	12,9	601	12,3	76	69
Раундап, вр – 2,0 л/га	13,2	610	12,0	77	73
Раундап, вр – 3,5 л/га	11,8	604	12,1	81	82
Раундап, вр – 5,0 л/га	11,6	607	12,2	85	87

По усредненным трехлетним данным наиболее высокую долю сильных (4-5-ти бальных проростков) – 87 % обеспечил вариант с наибольшей дозой – 5 л/га Раундапа.

Самые крупные и выполненные семена (масса 1000 семян 12,3 г. в среднем за три года) получены в контрольном варианте. Применение препарата в дозе 2,0 л/га и 3,5 л/га способствовало некоторому понижению массы 1000 семян в сравнении с контролем на 0,3 и 0,2 г, соответственно. Надо отметить, что значения массы 1000 семян, как и натуры семян по вариантам опыта различаются незначительно, в пределах статистической погрешности.

Трехлетние исследования показали, что наиболее высокая урожайность семян суданской травы формируется в посевах, где применялась обработка раундапом препарата в дозе 2,0 л/га. Так, в среднем за три года в этом варианте урожайность чистых семян стандартной

влажности составила 13,2 ц/га, хотя статистически достоверной разницы с контролем нет. Применение десикантов в больших дозах приводит к незначительному снижению в среднем 1,4 ц/га семян, при этом различия не всегда математически доказуемы.

К тому же надо учитывать, что суданская трава даже в фазе полной спелости остается достаточно зеленой и сочной и уборку на семена приходится проводить в конце сентября, начале октября после естественной десикации при первых осенних отрицательных температурах. В этот период не всегда складываются благоприятные погодные условия для качественной уборки, что приводит зачастую к значительным потерям урожая, трудностям при уборке, а в отдельные годы вообще не удается это сделать. Применение десикантов, хоть и приводит к некоторому снижению урожайности семян, позволяет гарантированно и своевременно убирать урожай, снизив при этом технологические потери и получить кондиционные по всхожести семена.

Расчет экономических показателей свидетельствует, что наиболее эффективными являются технологии выращивания суданской травы с применением в качестве десиканта Раундапа вр (360 г/л глифосата кислоты) в дозе 3,5-5,0 л/га которые позволяют получать не менее 11 ц/га кондиционных семян. Возделывание суданской травы на семена с применением десикации обеспечивает доходность более 17 тыс. рублей с 1 га, высокую рентабельность производства и себестоимостью единицы продукции 10 рублей за кг.

Заключение. В агроклиматических условиях юго-западной части Центрального региона проведение десикации на семенных посевах суданской травы технологически и экономически оправдано. Применение в качестве десиканта Раундапа вр (360 г/л глифосата кислоты) в дозе 3,5-5,0 л/га позволяет получать не менее 11 ц/га кондиционных по всхожести семян суданской травы с достаточно высокими физическими качествами.

Библиографический список

1. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Технологические и экономические аспекты внедрения сорго травянистого в Брянской области // *Зерновое хозяйство России*. 2013. № 4 (28). С. 15-19.
2. Дьяченко В.В. Научное сопровождение возделывания суданской травы в юго-западной части Нечерноземной зоны: автореф. дис ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 растениеводство. Брянск, 2009. 47 с.
3. Дьяченко В.В. Суданская трава в полевом кормопроизводстве Нечерноземья. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2009. 230 с.
4. Ковтунова Н.А. Биологические особенности роста и развития суданской травы // *Достижения науки и техники АПК*. 2016. Т. 30, № 6. С. 48-51.
5. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко В.В. Научно-практические рекомендации по возделыванию суданской травы на корм и семена. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. 48 с.
6. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2015 год.

7. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2005.

8. Ступин А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ. 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина: материалы науч.-практич. конф. Рязань, 2010. С. 132-134.

9. Ступин, А.С. Техника безопасности при применении пестицидов в сельском хозяйстве // сб.: науч. тр. профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Рязань, 2007. С. 277-281

УДК 633.853.52

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ СОИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Comparative characteristics of soybean varieties and improvement of elements of technology of cultivation

Симонов В.Ю., к.с.-х. наук, доцент
Чубукова А.И., студент, **Сычѳв Д.В.**, студент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Дана сравнительная характеристика сортов сои с использованием в технологии возделывания гербицидов разных химических групп.

Abstract. *Comparative characteristics of soybean varieties using cultivation technology of herbicides of different chemical groups.*

Ключевые слова. Соя, сорта, гербициды, технология возделывания, вегетация, биологическая урожайность.

Keywords. *Soybean, varieties, herbicides, cultivation techniques, vegetation, biological productivity.*

Первые недели вегетации соя растет относительно медленно, и сорняки успешно конкурируют с ней за потребление влаги, питательных веществ, использование света. Развитие растений характерно тем, что сначала, после появления первого тройчатого листа, происходит активное формирование корневой системы. Пока она не сформируется до должного уровня, надземная масса развивается медленно. В этот период соя особо уязвима к опасности со стороны сорняков. Сначала на ее посевах развиваются злаковые виды,

потом двудольные. В этой связи необходимо применение химических препаратов – гербицидов.

Объектами являлись сорта: Зуша, Осмонь, Мезенка, Оресса, Киото, Максус и современные химические препараты (гербициды). Применяли их сразу после посева культуры – Лазурит, сп – 0,8 кг/га; Гермес, мд – 0,7 л/га.

Полевой опыт проводился на делянках размером 40 м², учётная площадь составляла 30 м². Размещение вариантов методом рендомизированных повторений, повторность трехкратная. Опыт закладывали согласно методическим рекомендациям возделывания зернобобовых культур. Основная подготовка почвы заключалась в осеннем дисковании на 12-15 см, весенней отвальной вспашке на 20-22 см, двух-трех сплошных культиваций и предпосевной обработки РВК-3,6. Посев производился рядовым способом в начале мая сеялкой СН-16 А. Норма высева составляла 1,0 млн. всх. семян на га.

Гербициды являются соединениями высокой химической активности. Они могут вызвать гибель сорных растений, а также оказывать воздействие на культурные растения, которые устойчивы к определённым препаратам. В полевых опытах отчётливо выражено их губительное действие на сорняки, таблица 1.

Таблица 1 - Засорённость посевов сои при применении гербицидов, 2016 г.

А (Сорт)	Фактор			
	В (Гербицид)			
	Лазурит		Гермес	
	Количество сорняков, шт./м ²	Масса соянок, г/м ²	Количество сорняков, шт./м ²	Масса сорняков, г/м ²
В фазу первого тройчатого листа				
1. Собрин контроль	34,7	70,0	21,8	43,1
2. Зуша	43,8	82,8	61,0	109,7
3. Осмонь	35,7	71,0	22,8	44,1
4. Мезенка	36,4	72,9	44,0	88,3
5. Оресса	40,5	80,6	50,2	89,8
6. Киото	44,1	81,7	63,4	115,4
7. Макеус	39,3	78,8	43,9	65,5
Перед уборкой				
1. Собрин контроль	62,5	20,8	57,7	285,3
2. Зуша	87,2	357,5	170,4	672,5
3. Осмонь	63,5	21,8	58,7	290,3
4. Мезенка	36,1	140,9	111,3	478,6
5. Оресса	27,3	166,5	142,2	588,7
6. Киото	88,5	354,0	168,0	650,0
7. Макеус	23,2	84,0	94,3	438,8

В процессе вегетации сои проводились наблюдения за видовым и количественным составом сорняков, а также их биомассой. За период проведения исследований учитывали засорённость посевов сои в фазу первого тройчатого листа, а также перед уборкой.

В состав сорного компонента агрофитоценоза сои входило четырнадцать видов двудольных сорных растений и три вида – однодольных. Согласно таблицы 1, подсчёт количества и массы сорняков показал, что результат применения Лазурита выше, чем Гермеса.

Так, при внесении химического препарата Лазурит количество сорняков было меньше, чем при применении Гермеса. При учёте засорённости посевов в фазу первого тройчатого листа эта тенденция чётко прослеживается, кроме посевов сорта Осмонь (вегетационный период 95 суток) и Собрин. Общее количество сорняков здесь составило 22,8 шт./м², масса – 44,1 г/м².

Препараты не оказывали существенного отрицательного воздействия на растения сои. У сортов Зуша и Киото с более продолжительным вегетационным периодом количество и масса сорняков были несколько выше, в сравнении с более раннеспелыми сортами. Это связано с высокой конкурентноспособностью сорных растений. Среднеранние, средние и поздние сорта сои отличаются протяженными фазами развития. Таким образом, до тех пор, пока растение не окрепло и не вступило в следующую фазу, сорный компонент начинает доминировать в культурном агрофитоценозе сои.

Одним из объективных показателей засорённости посевов является их биомасса. Средняя масса сорняков в фазу первого тройчатого листа была в следующих пределах: при внесении Лазурита – 70,0-82,8 г/м², при внесении Гермеса – 44,1-115,4 г/м², что соответствует 0,4-1,2 т/га.

При учёте сорняков перед уборкой можно сделать следующий вывод: в том случае, где в борьбе с засорённостью посевов сорной растительностью использовали гербицид Лазурит, наблюдалось уменьшение количества и массы сорняков, в сравнении с посевами, обработанными препаратом Гермес.

Активность формирования листового аппарата является показателем интенсификации процесса фотосинтеза. Это в свою очередь снабжает растение сахарами, аминокислотами, которые впоследствии из листьев оттекают в генеративные органы, обеспечивая накопление полезных веществ в семенах и повышая их качество.

Физиологические процессы, протекающие в листовой пластинке, чрезвычайно лабильны. Они быстро изменяются под влиянием внешней среды. В зависимости от степени воздействия внешних факторов определяется развитие ассимиляционной поверхности и ее физиологической активности, от чего, в конечном итоге, зависит количественная продукция органических веществ при фотосинтезе. В связи с этим важным является изучение отдельных факторов, изменяющих фотосинтетическую способность листьев.

Основным показателем, характеризующим фотосинтетическую деятельность растений в посевах, являются величина и темпы формирования листовой ассимилирующей поверхности.

Изучаемые гербициды оказывали существенное влияние на динамику роста листовой поверхности, заметное уже в ранних фазах развития растений, таблица 2.

Таблица 2 - Динамика площади листовой поверхности сои, тыс. м²/га

Фактор		Фаза развития			
А	В	Третий тройчатый лист	Цветение	Налив семян	Полный налив семян
1. Собрин контророль	Лазурит	17,9	26,8	44,6	35,5
	Гермес	17,1	24,5	38,8	30,7
2. Зуша	Лазурит	17,5	26,7	44,3	33,6
	Гермес	16,2	24,6	39,7	27,5
3. Осмонь	Лазурит	18,0	27,3	45,2	36,0
	Гермес	17,3	25,5	40,0	31,2
4. Мезенка	Лазурит	16,3	25,4	42,1	33,2
	Гермес	15,4	23,2	38,5	28,4
5. Оресса	Лазурит	16,0	25,3	42,6	32,5
	Гермес	15,1	22,6	36,4	27,0
6. Киото	Лазурит	14,7	23,9	40,8	31,0
	Гермес	12,7	21,1	35,1	23,5
7. Максус	Лазурит	17,8	27,0	45,0	35,8
	Гермес	16,9	24,4	38,7	29,9

Анализ таблицы 2 показал, что наибольшая площадь листьев формирует-ся в фазу налива семян при применении препарата Лазурит: от 40,8 тыс.м²/га – сорт Киото до 45,2 тыс.м²/га – сорт Осмонь. При применении Гермеса растения сои также формируют максимальную листовую поверхность в фазу «налив се-мян» - 35,1 тыс.м²/га – сорт Киото – 40,0 тыс.м²/га – сорт Осмонь. К полному наливу семян площадь листьев уменьшается в 1,26-1,49 раза.

Проведённые исследования показали, что применение гербицидов Ла-зурит и Гермес положительно сказывалось на увеличении листового аппарата сои. Сорта Киото и Осмонь с более продолжительным вегетационным перио-дом имели большую площадь листовой поверхности.

Уменьшение засоренности посевов, увеличение площади листовой по-верхности сои не могло не сказаться на урожайности сои.

Таблица 3 – Биологическая урожайность сортов сои, ц/га

Фактор		Биологическая урожайность, ц/га
А	В	
1. Собрин контророль	Лазурит	24,5
	Гермес	23,6
2. Зуша	Лазурит	31,4
	Гермес	30,5
3. Осмонь	Лазурит	25,5
	Гермес	25,1
4. Мезенка	Лазурит	30,4
	Гермес	29,9
5. Оресса	Лазурит	14,8
	Гермес	13,1
6. Киото	Лазурит	37,1
	Гермес	36,0
7. Максус	Лазурит	21,6
	Гермес	20,8

В агроклиматических условиях региона наиболее высокая биологическая урожайность семян сои формируется в посевах при применении гербицида Лазурит. Внесение Гермеса привело к незначительному снижению биологической урожайности от 0,4 до 1,7 ц/га семян в сравнении с использованием Лазурита. Сорты Киото, Мезенка, Осмонь, Зуша превосходили по урожайности контроль, следовательно, данные сорта имеют возможность возделывания в Брянской области. Урожайность культуры может в достаточной степени отражать биоклиматический потенциал юго-запада Нечерноземья России, но для более точных результатов необходимы дальнейшие исследования, которые будут продолжены в 2017-2018 годах.

Библиографический список

1. Зайцева О.А., Дронов А.В. Урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от сроков посева // Агроконсультант. 2014. № 1. С. 8-13.
2. Зайцева О.А., Сычёва И.В. Агроэкологическая оценка сои в условиях Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 48-51.
3. Зайцева О.А., Шиков С.Н. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. С. 172-175.
4. Селекция и технология возделывания сои в условиях Брянской области на юго-западе Нечерноземья России / И.Я. Моисеенко, Н.С. Шпилев, О.А. Зайцева, Л.Г. Юхневская // Вестник Брянской ГСХА. 2011. № 6. С. 20-27.
5. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.
6. Влияние последствия борофоски на формирование урожая люцерно-мятликовых травосмесей в условиях серых лесных почв Центрального региона / В.В. Дьяченко, О.В. Дьяченко, В.А. Меркелова, Н.И. Козловская, С.С. Седова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1. С. 13-19.
7. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова // Агрохимический вестник. 2015. № 5. С. 18-21.
8. Основные направления селекционно-семеноводческой работы по сое в Белгородской ГСХА / Н.Н. Закурдаева и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 3 (11). С. 31-34.
9. Пигунов М.Н., Демидова А.Г. Зерновая и кормовая продуктивность сортов сои // Материалы международной студенческой научной конференции. п. Майский. Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. С. 30.
10. Горбунова М.В., Наполов В.В., Озеров М.В. Влияние обработки почвы на засоренность посевов сои // Перспективы развития науки и образования. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. С. 39-40.

11. Вавилова Н.В., Доронкин Ю.В., Положенцев В.П. Возделывание сои, рапса и льна масличного – решение проблемы обеспечения масложировой промышленности отечественным сырьем // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 2 (18). С. 4-6.

12. Эффективность различных доз инокулянтабиодукс на сое / Л.В. Потапова, О.В. Лукьянова, Ю.А. Ванюхина, А.С. Ступин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур: материалы Международной науч.-практич. конф. Рязань, 2016. С. 195-200.

13. Пигорев И.Я., Данилова Л.В. Влияние нормы высева на урожайность и качество семян сои на серых лесных почвах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. Т. 3, № 3. С. 57–59.

14. Способ возделывания сои: патент на изобретение 2251833 RUS / Оксененко И.А., Пигорев И.Я., Березина Л.В.; 08.02.2002.

15. Ишков И.В. Влияние биопрепаратов на продуктивность сои // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: сб. материалов XI Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянской гос. с.-х. ак., 2014. С.176-178.

УДК 633.367

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО *Assessment of initial material of yellow lupine*

Гордеенко А.А., аспирант, gordeenko@yandex.ru

Новик Н.В., к.с.-х.н., доцент, вед. н. с., novik@yandex.ru

Gordeenko A.A, Novik N.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Данная статья посвящена выделению новых источников хозяйственно-ценных признаков и созданию с их участием нового исходного материала для селекции.

При изучении генофонда приоритетными направлениями являются выделение надежных источников низкой алкалоидности, устойчивости к антракнозу, фузариозу, полеганию в сочетании с быстрым темпом роста и интенсивным накоплением биомассы, высокой урожайности семян и зеленой массы, позднеспелости.

Abstract. *This article focuses on providing new sources of economic-valuable signs and creation with their participation the new initial material for*

breeding. In the study of the gene pool the priorities are the selection of reliable sources of low alkaloidal, resistance to Anthracnose, Fusarium, lodging, combined with fast growth and rapid biomass accumulation, high productivity of seeds and green mass, postresponse.

Ключевые слова. Селекция, люпин желтый, коллекционный материал, антракноз, вирусные болезни.

Keywords. *Selection, yellow lupine, collection material, Anthracnose, virus disease.*

Основная роль в развитии люпиносеяния в России, как и других стран, принадлежит сорту, одному из средств сельскохозяйственного производства. Несмотря на значительные успехи селекции, существующий сортимент люпина обладает рядом существенных недостатков и, прежде всего, слабой устойчивостью к био- и абиотическим факторам, особенно к патогенной микрофлоре.

Проблема устойчивости люпина к антракнозу в настоящее время в мире является одной из наиболее актуальных задач. Селекция устойчивых сортов затруднена из-за отсутствия в коллекции ВИРа и генофонде других стран источников и доноров устойчивости. Необходим целенаправленный поиск и создание таких источников. Анализ литературных данных показывает, что имеются генетические источники устойчивости к антракнозу у люпина узколистного, сои, кормовых бобов, фасоли, люцерны, кукурузы и других культур. По закону гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И.Вавилова возможно нахождение таких источников устойчивости и у люпина желтого.

Подбор и создание нового исходного материала лежит в основе селекции всех сельскохозяйственных культур, в том числе и люпина. Создание новых сортов, а, следовательно, и эффективность селекционного процесса во многом зависят от разнообразия исходного материала и практически невозможны без использования образцов, обладающих хозяйственно-ценными признаками. Источником таких признаков являются мировые коллекции культурных растений и их дикие сородичи, а также трансгрессивные и мутантные формы.

Изучение коллекционного материала по морфобиологическим и агрономическим признакам дает возможность выделять селекционно-значимые сортономера и включать их в скрещивания для получения в дальнейшем сортов разных типов использования.

В коллекционном питомнике изучалось 290 сортов и сортообразцов. Это образцы из мировой коллекции ВИР, образцы признаковой коллекции НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии Белорусского госуниверситета, НПЦ по земледелию Беларуси, образцы из коллекций И.К. Саввичевой и М.И. Лукашевича, сорта, отборы и мутантные формы собственной селекции. В коллекции собраны образцы из 15 стран мира. Их морфологические, физиологические, хозяйственные отличия представляют широкий спектр признаков.

Коллекционные образцы изучались по морфологическим признакам, темпу роста, алкалоидности, проводились фенологические наблюдения. Алкалоидность определяли качественным методом дважды: перед посевом проанализировали семенной материал и в фазу бутонизации вегетирующие растения.

В коллекционном питомнике также отмечалось развитие фузариоза, которое привело к выпадению и удалению отдельных растений у многих номеров. Заболевание антракнозом в этом году не получило распространения несмотря на достаточно влажное лето. В профилактических целях в питомнике растения обрабатывались фунгицидом спирит 0,7 л/га в фазу стеблевания.

Характеристика лучших коллекционных номеров в условиях 2016 года представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика лучших коллекционных номеров 2016 года

Коллекционный номер	Кол-во раст. к уборке	Среднее количество с растения, шт.			Средняя масса семян, г.		Высота, см	ДВП, дней
		бо-бов	се-мян	семян в бобе	расте-ния	1000, шт.		
Бригантина-St	12	9,3	19,6	2,2	2,22	115,4	60	98
Новозыбк-й100-St	14	10,2	23,5	2,3	2,66	115,2	60	98
Batavo	8	10,3	32,0	3,1	3,23	95,4	55	96
Varensa	9	15,9	34,7	2,2	3,96	114,3	65	108
Янтарь	16	10,7	29,1	2,7	3,26	112,3	60	98
Томик	12	13,5	27,3	2,0	3,40	124,9	70	98
Искра	17	12,0	13,6	1,1	1,67	122,9	73	98
Высокорослый	15	12,9	20,4	1,6	2,14	103,9	65	96
Новозыбков-ский 274	13	10	11,6	1,16	1,18	102,1	68	98
Союз х Пламенный	29	8,7	16,8	1,93	2,19	130,3	75	110
СП2-08 д.1061	15	10,6	31,6	2,9	3,52	98,6	65	98
БСХА-500	13	12,6	30,7	2,4	3,70	111,1	65	96
Круглик	14	10,7	23,0	2,1	2,65	93,7	65	98
2-00-57-1	15	12,0	28,2	2,3	3,83	120,5	65	98
Puissant	13	13,2	30,6	2,3	3,60	98,3	75	98
Tedin	13	14,7	43,5	2,9	4,73	118,3	70	98
Mister	15	13,3	28,1	2,1	3,22	122,3	67	96
КП-08 д1125	19	14,6	35,1	2,4	3,22	103,0	65	98

Коллекционные номера Varensa и к-3593 в условиях этого года характеризуются высокорослостью и позднеспелостью, а Tedin - высокорослостью и семенной продуктивностью.

Среди среднеранних образцов коллекции по продуктивности и качеству зеленой массы выделился с.н. КП-08 д.1125 (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика лучших сортов и образцов люпина желтого по продуктивности зеленой массы, 2016 год

Сорт/ образец	Зеленая масса		Облиствен- вен- ность, %	Воздушно- сухая масса		Содержание в сухом веществе зеленой массы		
	кг	% к St		кг	% к St	белка, %	алкало- идов, %	кароти- на, мг/100г
Надежный St	0,57	100	27	0,09	100	16,1	0,029	19,58
Бригантина	0,69	121	29	0,11	122	16,3	0,041	33,98
Новозыбковский-100	0,70	123	32	0,12	133	17,1	0,073	35,86
Булат	0,68	119	31	0,12	133	15,0	0,046	32,71
Дружный-165	0,68	121	31	0,11	122	14,0	0,026	28,27
с.н. 09-1-20-1	0,67	118	29	0,13	144	14,3	0,059	24,81
с.н.Р ₁ 11-02-2-4-1	0,56	98	30	0,09	100	13,6	0,060	31,61
с.н.Р ₂ 11-02-2-4-1	0,66	116	30	0,11	122	13,9	0,027	19,45
с.н.10,5% 35.1	0,78	137	32	0,13	144	15,2	0,050	29,38
Владко	0,82	144	30	0,13	144	14,9	0,023	33,54
с.н. КП-08 д 1125	0,80	140	34	0,14	156	16,6	0,023	38,53

Масса 1 растения на 16% превышала стандарт, а его воздушно-сухая масса – на 27%. Облиственность этого образца была наиболее высокой. Его зеленая масса характеризуется повышенным содержанием каротина - 38,53 мг/100г сух. в-ва и низким содержанием алкалоидов - 0,023%. С.н. КП-08 д.1125 скороспелый, обычного морфотипа, характеризуется повышенной облиственностью, цветки желтые, семена с двойной окраской, серо-оливковые с белым серпом, что является хорошим маркерным признаком.

В коллекционных номерах выполнено 32 индивидуальных отбора отклоняющихся форм растений по признакам продуктивности, типу и интенсивности ветвления, окраске вегетативных и генеративных органов (табл. 3).

Многие индивидуальные обзоры имеют высокую семенную продуктивность. У и.о. 16-K207; 16-K208; 16-K218; 16-K231-2; 16-K238-2; 16-K252-2; 16-K253 16-K255 высокие показатели по количеству бобов, их осемененности, количеству семян. А и.о. 16-K229; 16-K231-1; 16-K231-2; 16-K231-3 характеризуются не только хорошей семенной продуктивностью, но и более высоким по сравнению со стандартами стеблем. Дальнейшие наблюдения за семьями из лучших индивидуальных отборов 2016 года помогут установить наследуемость сочетаний этих хозяйственно-ценных признаков в одном генотипе.

Таким образом, с.н. КП-08 д.1125 является генетическим источником высокой продуктивности зеленой массы сочетающейся с хорошим её качеством. Коллекционные номера Varenza и к-3593 в условиях этого года характеризуются высокорослостью и позднеспелостью, а Tedin - высокорослостью и семенной продуктивностью. Наиболее высокую адаптивность проявили коллекционные образцы к-3593, с.н. КП-08 д.1125.

Таблица 3 - Характеристика некоторых индивидуальных отборов из коллекционного питомника, 2016 года

Шифр отбора	Количество, шт/раст.			Масса, г		Высота растения, см	Окраска семян
	бобов	семян	семян в бобе	семян	1000 семян		
Бригантина-St	9,3	19,6	2,2	2,22	115	60	2с
Новозыбк-й100-St	10,2	23,5	2,3	2,66	115	60	2с
16-K207	19	58	3,1	7,49	129	60	2а
16-K208	19	60	3,2	6,53	109	60	2а
16-K211-1	17	41	2,4	4,41	108	70	2а
16-K211-2	12	39	3,2	4,38	112	70	6а
16-K218	24	78	3,2	9,00	115	65	2а
16-K229	15	52	3,5	5,44	105	70	2с
16-K231-1	15	57	3,8	6,70	118	70	2а
16-K231-2	18	69	3,8	6,27	92	70	2а
16-K231-3	19	51	2,7	4,71	92	70	2а
16-K238-1	18	60	3,3	4,96	83	55	7а
16-K238-2	27	89	3,3	7,70	87	55	7а
16-K238-3	22	50	2,3	5,71	114	55	7а
16-K252-1	16	61	3,8	5,54	91	60	2с
16-K252-2	19	65	3,4	4,53	70	60	1а
16-K252-3	18	57	3,2	5,85	103	60	2с
16-K253	18	66	3,7	6,56	99	65	2с
16-K255	19	64	3,4	6,24	98	65	2с

Библиографический список

1. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. М., 1935.
2. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: методические указания // М.А. Вишнякова, Т.В. Буравцева, С.В. Булынцев, М.О. Бурляева и др. Санкт-Петербург, 2010. 141 с.
3. Лукашевич М.И., Саввичева И.К., Шошина З.В., Перспективы селекции желтого люпина // Кормопроизводство. 2001. № 1. С. 17-18.
4. Лихачёв, Б.С., Саввичева И.К., Новик Н.В. Схема единого селекционно-семеноводческого процесса (на примере люпина жёлтого) // Вестник РАСХН. 2011. № 5. С. 30-32.
5. Якушева, А.С. Фитопатологические аспекты селекции люпина на устойчивость к антракнозу // Сб. науч. трудов Всероссийского НИИ люпина. Брянск: «Читай-город», 2007. С. 140-146.
6. Шпилев Н.С. Метод определения ксеногамии у сельскохозяйственных культур // Селекция и семеноводство. 2003. № 2. С. 12-13.
7. Шпилев Н.С. Способ отбора семян при селекции тритикале: патент на изобретение 2127970 RUS.

8. Шпилев Н.С., Лебедько Л.В., Юхневская Л.Г. Эффективность селекционных инноваций // Зерновое хозяйство России. 2012. № 5. С. 69-71.
9. Продуктивность сортов и сортообразцов видов люпина в засушливых условиях лесостепи Центрально-Черноземного региона / В.Н. Наумкин и др. // Аграрная наука. 2014. № 4. С. 11 – 14.
10. Сергеева В.А., Муравьев А.А., Влагодобеспеченность и урожайность сортов кормового люпина в лесостепной части Центрального Черноземья // Кормопроизводство. 2016. № 10. С. 43-47.
11. Практикум по растениеводству /Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин. Рязань, РГАТУ, 2014. 320с.
12. Перегудов В.И., Ступин А.С. Агротехнологии Центрального региона России. Рязань, 2009. 463 с.
13. Пигорев И.Я., Гринев А.М. Перспектива возделывания люпина на серых лесных почвах Центрального Черноземья // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции; ответственный за выпуск И.Я. Пигорев, 2009. С. 28-31.
14. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: сб. материалов всероссийской научно-практической конференции: в 2-х частях, 2005. С. 3–7.

СЕКЦИЯ
**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
И СОРТОВОГО СОСТАВА
ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ
И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР»**

**ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ
ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО РЕГИОНА**

Study of strawberry varieties under the condition of the Central chernozem region

Абызов В.В., к.с.-х. наук, vniigispr@mail.ru
Abyzov V.V.

ФГБНУ «ФНИЦ им. И.В. Мичурина» ВНИИГиСПР
FSSI "I.V. Michurin FSC" AllRRIG&BFP

Аннотация. Проведена работа по комплексному изучению сортов земляники с целью выделения источников ценных хозяйственно-биологических признаков. Объектами служили 40 сортов земляники. В результате исследований были выделены сорта с наилучшими показателями.

Abstract. *The work has been done concerning a comprehensive study of strawberry varieties in order to single out the sources of important economical and biological traits. The objects of the research were 40 strawberry varieties. As a result of the investigations the strawberry varieties with the best indices were singled out.*

Ключевые слова. Земляника, сорта, зимостойкость, грибные заболевания, урожайность.

Keywords. *Strawberry, winter resistance, varieties, fungal diseases, productivity.*

Получение сортов земляники, сочетающих в себе высокую зимостойкость, устойчивость к неблагоприятным биотическим факторам, высокую продуктивность и товарно-потребительские качества плодов следует отнести к одной из основных задач селекции. Решить эту проблему возможно при использовании в селекционном процессе форм с высоким содержанием селективируемых признаков. Именно поэтому особую актуальность приобретает выделение таких форм [1, с. 5].

Комплексному изучению сортов земляники, с целью выделения источников ценных хозяйственно-биологических признаков для производства и селекции, посвящена эта работа.

Исследования проводились в 2016 году в ФГБНУ ВНИИГиСПР имени И.В. Мичурина, объектами изучения являлись 40 сортов земляники. Оценка хозяйственно-биологических признаков выполнялась в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999) [2, с. 417-443].

Погодные условия начала зимы 2015/16 года оказались достаточно благоприятными для перезимовки культуры земляники, но среди сортов наблюдались различия в устойчивости по данному признаку.

У сортов Фейерверк, Торпеда подмерзания не отмечены. Незначительные повреждения (до 1 балла) выделены у сортов Амулет, Царскосельская,

Мармион, Золушка, Ред Гонтлет, Кама, Фестивальная, Источник, Елизавета 2, Яркая, Урожайная ЦГЛ, Зенга Зенгана, Привлекательная, Вима Кимберли, Львовская ранняя, Лорд, Вима Занта, Хоней, Ароза, Маршмеллоу, Рубиновый кулон, ЧИВ-64.

На 2 балла выявлены повреждения у сортов Сударушка, Зенит, Барлидаун, Марышка, Русановка, Праздничная, Лакомая.

Подмерзание до 3 баллов наблюдалось у сортов Трубадур, Хуммиджента, Вима Тарда.

Повреждений на 4 и 5 баллов не отмечено.

Сорта земляники, составляющие основу сортимента средней полосы России, в значительной степени подвержены поражению грибными заболеваниями, такими как серая гниль, белая и бурая пятнистости листьев. Погодные условия 2016 года способствовали широкому развитию грибных заболеваний.

Серой гнилью поражается большинство сортов, однако степень выраженности болезни у них существенно варьирует [3, с. 73-97].

У сортов земляники Барлидаун, Вима Тарда, Маршмеллоу, Хоней отсутствовали поражения плодов серой гнилью.

Потеря урожая менее 5% отмечена среди сортов Амулет, Золушка, Ред Гонтлет, Торпеда, Трубадур, Кама, Фестивальная, Зенит, Источник, Хуммиджента, Ароза, Праздничная, Привлекательная, Вима Кимберли, Вима Занта, Яркая, Рубиновый кулон, ЧИВ-64.

От 5 до 10% подгнивших плодов зафиксировано у сортов Царскосельская, Мармион, Фейерверк, Марышка, Русановка, Елизавета 2, Урожайная ЦГЛ, Зенга Зенгана, Лакомая.

Потери урожая свыше 10% отмечены у сортов Сударушка, Львовская ранняя.

Белая и бурая пятнистости листьев являются наиболее распространёнными грибными болезнями земляники. Вредоносность пятнистостей усугубляется тем, что максимальное проявление одной из них практически совпадает с началом появления или спада другой [4, с. 248-268].

Признаки заболевания белой пятнистостью не выявлены у сортов Царскосельская, Торпеда, Барлидаун. Степень поражения этим заболеванием до 1 балла получили сорта Амулет, Мармион, Фейерверк, Ред Гонтлет, Трубадур, Сударушка, Фестивальная, Марышка, Хуммиджента, Русановка, Елизавета 2, Яркая, Праздничная, Привлекательная, Лакомая, Вима Кимберли, Львовская ранняя, Вима Занта, Ароза, Маршмеллоу, Рубиновый кулон, ЧИВ-64.

Поражения до 2 баллов отмечено у сортов Золушка, Кама, Зенит, Источник, Урожайная ЦГЛ, Вима Тарда.

Поражением до 3 баллов характеризовался сорт Зенга Зенгана.

Бурая пятнистость земляники считается не менее вредоносной, чем белая пятнистость.

У сортов земляники Торпеда, Барлидаун, Марышка, Русановка, Яркая, Львовская ранняя, Маршмеллоу признаки заболевания бурой пятнистостью не были выявлены.

Степень поражения этим заболеванием до 1 балла получили сорта Царскосельская, Мармион, Фейерверк, Сударушка, Ред Гонтлет, Трубадур, Сударушка, Кама, Фестивальная, Источник, Елизавета 2, Праздничная, Урожайная ЦГЛ, Зенга Зенгана, Привлекательная, Вима Тарда, Ароза, Рубиновый кулон, ЧИВ-64.

Средней степенью поражения (2 балла) характеризовались сорта Амулет, Зенит, Хуммиджента, Лакомая, Вима Кимберли, Вима Занта.

Максимально возможная урожайность находится в прямой зависимости от потенциальных особенностей сортов, но они не одинаково проявляются в различных условиях. Получая высокие урожаи в одном районе произрастания, в других районах сорта имеют низкую продуктивность [5, с. 38-39].

На основе проведённых в 2016 г. учётов урожайности отмечены различия между исследуемыми сортами.

Высокой урожайностью отличались сорта земляники Вима Занта, Вима Тарда (158,4-168,8 ц/га). К урожайным (120,6-124,6 ц/га) можно отнести сорта Кама, Зенит, Елизавета 2, Урожайная ЦГЛ, Зенга Зенгана, Вима Кимберли, Хоней. Средней урожайностью (80,3-88,5 ц/га) характеризовались сорта Ред Гонтлет, Сударушка, Торпеда, Фестивальная, Марышка, Источник, Яркая, Праздничная, Привлекательная, Лакомая, Львовская ранняя, Ароза, Маршмеллоу, Рубиновый кулон, ЧИВ-64. Сорта земляники Амулет, Царскосельская, Мармион, Торпеда, Фейерверк, Золушка, Барлидаун, Русановка показали низкую урожайность (19,5-50,2 ц/га).

На основании дегустационных оценок произведена группировка сортов земляники по вкусовым качествам плодов. Были выделены 3 группы:

1) сорта с отличным вкусом (дегустационная оценка 4,5 балла): Источник, Лакомая, Ароза;

2) сорта с хорошим вкусом (дегустационная оценка 4,0-4,5 балла): Барлидаун, Зенга Зенгана, Торпеда, Фейерверк, Фестивальная, Зенит, Праздничная, Львовская ранняя, Хоней, Маршмеллоу, Марышка, Привлекательная, Вима Занта, Русановка, Урожайная ЦГЛ, Вима Кимберли, Вима Тарда, Рубиновый кулон, ЧИВ-64;

3) сорта с удовлетворительным вкусом (дегустационная оценка 3,0-3,9 балла): Мармион, Сударушка, Кама, Яркая, Амулет, Елизавета 2.

Таким образом, на основе проведённых исследований установлено, что несмотря на благоприятные условия перезимовки не было отмечено повреждений только у сортов Фейерверк и Торпеда; слабовосприимчивым к грибным заболеваниям оказался сорт Барлидаун; высокоурожайными являлись сорта Вима Занта, Вима Тарда; высокими вкусовыми качествами характеризовались сорта Источник, Лакомая, Ароза. Выделенные сорта могут представлять значительный интерес для производственного использования и дальнейшей селекционной работы с целью получения новых хозяйственно-ценных форм.

Библиографический список

1. Абызов В.В. Биологические особенности и хозяйственная ценность сортов земляники в условиях средней полосы России: дис. ... к. с.-х. наук. Мичуринск, 2008. С. 5.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 417-443.
3. Scott D.H., Lawrence F.J. Strawberries Advances in Fruit Breeding. N.Y.: Univ. press, 1975. P. 73-97.
4. Зубов А.А. Земляника // Достижения селекции плодовых культур и винограда. М.: Колос, 1983. С. 248-268.
5. Брюхина С.А. Оценка новых перспективных сортов земляники по продуктивности в условиях Тамбовской области // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: материалы к международной научно-методической конференции. Орёл, 28-31 июля 2003 г. Орёл: ГНУ ВНИИСПК, 2003. С. 38-39.
6. Навальнева И.А., Буковцова И.С. Предпосылки получения безвирусной земляники в Белгородской области // Белгородский агромир. 2012. № 7 (74). С. 19-20.
7. Производство экологически безопасной плодово-ягодной продукции / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, О.Ю. Жидких, В.Ю. Жиленко, Л.В. Волощенко, О.В. Огнева, М.М. Гребенник // Мир агробизнеса. 2010. № 1. С. 22-23.
8. Прудников П.С., Прудникова Е.Г. Протекторный эффект гидроксикоричных кислот в условиях интоксикации растений *Fragaria ananassa* Duch свинцом // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. Т. 59, № 2. С. 96-102.
9. Поляков А.В., Линник Т.А., Таланова Л.А. Повышение эффективности размножения сортов земляники садовой (*FRAGARIA ANANASSA* DUCH.), характеризующихся низкой усообразующей способностью // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 3 (19). С. 42-46.
10. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. Т. 1, № 1. С. 3-7.

**ОЦЕНКА СОРТОВ МАЛИНЫ ПО НЕКОТОРЫМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОДООБМЕНА**

*Assessment of raspberry varieties according to some indicators
of water metabolism*

Алексеев И.В., магистр¹
Евдокименко С.Н., д. с.-х. наук²
Alexeev I.V., Yevdokimenko S.N.

¹ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

²Кокинский ОП ФГБНУ ВСТИСП, Брянская обл.
Kokino Base Station ARHIBAN, Bryansk

Аннотация. В статье представлены результаты изучения динамических показателей водного режима малины. Выделены засухоустойчивые генотипы с минимальным значением транспирации и высокой водоудерживающей способностью.

Abstract. *The article presents the results of studying the dynamic characteristics of water regime of raspberry. The draught-resistant genotypes with a low transpiration and high water-holding ability are selected.*

Ключевые слова. Малина, водный режим, транспирация, водоудерживающая способность.

Keywords. *Raspberry, water regime, transpiration, water-holding ability.*

Способность удерживать и экономно расходовать воду в засушливых условиях произрастания служит защитно-приспособительной реакцией устойчивых растений. Следовательно, изучение процессов, определяющих водный режим плодово-ягодных культур, является важнейшим условием решения проблемы их засухоустойчивости и жаростойкости [1, с. 16]. При этом существенная роль в регулировании водного обмена принадлежит таким показателям как транспирация и водоудерживающая способность тканей [2, с. 90].

Малина выделяется среди ягодников, прежде всего большой площадью листовой поверхности, которая испаряет много воды. В засушливые сезоны она резко снижает урожай, плоды мельчают, теряют товарный вид и транспортабельность [3, с. 23]. Изучению механизмов регулирования водообмена этой культуры, к сожалению, уделялось недостаточно внимания [4, с. 115]. В связи с этим, изучение транспирации и водоудерживающей способности тканей различных сортов малины, с целью выявления наиболее засухоустойчивых генотипов, весьма актуально.

Исследования выполнялись на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП и лаборатории физиологии растений

Брянского ГАУ [5, с. 496]. Объектами исследований являлись 5 летних сортов малины и 5 сортов ремонтантного типа селекции Кокинского ОП [6, с. 89]. Водоудерживающая способность побегов определялась методом «завядания» по А. Арланду, транспирация – с помощью прибора Веска и технических весов [7, с. 51]. Исследования проводили в фазы бутонизации - начала цветения и плодоношения.

Транспирация является основным средством терморегуляции растений, позволяющим им в самые жаркие часы предохранять листья от перегрева. Проведённые исследования показали, что процесс испарения воды у различных генотипов малины был неодинаковым и изменялся в течение периода вегетации (табл. 1). Высокая интенсивность транспирации у малины наблюдалась в фазу бутонизации - начала цветения (в среднем 39,57 г/м²/ч), а в период плодоношения была ниже примерно на 35% (в среднем 26,12 г/м²/ч).

Таблица 1 – Транспирация сортов малины

Сорт	Интенсивность транспирации, г/м ² /ч		Относительная транспирация	
	Начало цветения	Созревание ягод	Начало цветения	Созревание ягод
Гусар	46,41	40,3	0,37	0,28
Вольница	64,24	31,18	0,44	0,36
Пересвет	27,72	26,18	0,46	0,41
Геракл	28,44	17,86	0,47	0,42
Поклон Казакову	43,79	18,48	0,59	0,46
Атлант	18,42	15,79	0,61	0,46
Жар-птица	34,42	25,71	0,73	0,55
Пингвин	27,16	15,08	0,78	0,62
Метеор	35,64	26,41	0,82	0,8
Улыбка	69,43	42,2	0,83	0,82

Известно, чем меньше интенсивность транспирации, тем экономнее растение расходует воду и выше засухоустойчивость. Среди изученного сортамента низким уровнем признака (18,42 г/м²/ч) в критическую фазу бутонизации – начала цветения характеризовался лишь один сорт Атлант. Среднее значение интенсивности транспирации (27,16-35,64 г/м²/ч) отмечено у сортов Пингвин, Пересвет, Геракл, Жар-птица, Метеор. Такой уровень испарения влаги позволяет растениям относительно безболезненно переносить засуху и давать удовлетворительные урожаи. Высокой интенсивностью транспирации (64,24-69,43 г/м²/ч), а соответственно низкой засухоустойчивостью отличались сорта Вольница и Улыбка.

В период плодоношения низкий уровень испарения влаги имели сорта Пингвин, Атлант, Геракл и Поклон Казакову (15,08-18,48 г/м²/ч), наибольшей – Гусар и Улыбка (40,3-42,2 г/м²/ч).

Относительная транспирация – это интенсивность транспирации с единицы листовой поверхности, отнесенная к интенсивности испарения с

равной по величине свободной водной поверхности. Амплитуда колебания этого показателя в фазу бутонизации – начала цветения составила 0,37-0,83. Наибольшей относительной транспирацией отличились сорта Улыбка и Метеор со значениями выше 0,8, которые в засушливых условиях не могут экономно расходовать воду.

Водоудерживающая способность зависит от реакции устьичного аппарата на воздействие экстремальных факторов среды. Известно, что листья более устойчивых к засухе растений отдают в процессе завядания меньше воды, чем листья малоустойчивых [8, с. 54]. В наших опытах водоудерживающая способность имела такую же динамику изменения по фазам развития растений, как и транспирация. Максимальная потеря воды почти у всех сортов отмечалась в первые полчаса опыта независимо от критического периода и составляла в среднем 40,8 % от водопотерь за 2 часа (рис. 1). Это объясняется тем, что после среза некоторое время продолжается интенсивная транспирация. Таким образом, в первые 30 минут растение теряет воду, как при испарении, так и при завядании. Исключение составил сорт Атлант, у которого максимальная водоотдача приходилась на вторые полчаса, что может быть связано с низкой интенсивностью транспирации. Относительно равномерной была динамика водоотдачи у сорта Гусар. Возможно, это связано с генетическими особенностями экономно расходовать воду. В фазу бутонизации - начала цветения высокие значения водоудерживающей способности показали сорта Геракл и Поклон Казакову. Убыль воды за два часа у них составила менее 10%. В период плодоношения низкими потерями воды характеризовались сорта Жар-птица, Поклон Казакову, Атлант, Геракл, Вольница.

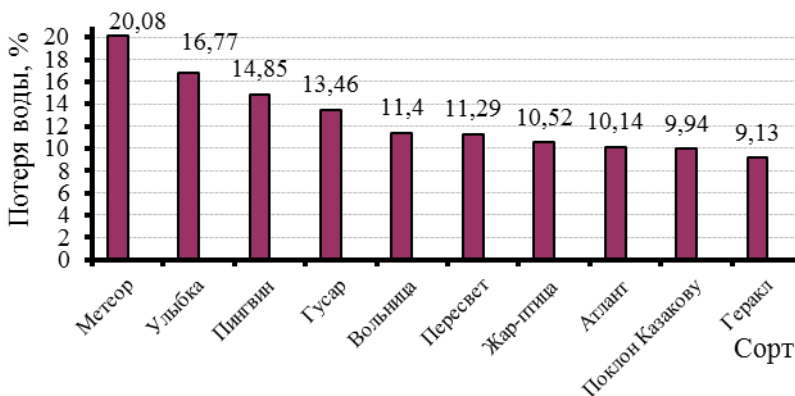


Рисунок 1 - Потери воды растениями малины после 2-х часового завядания в фазу бутонизации-начала цветения

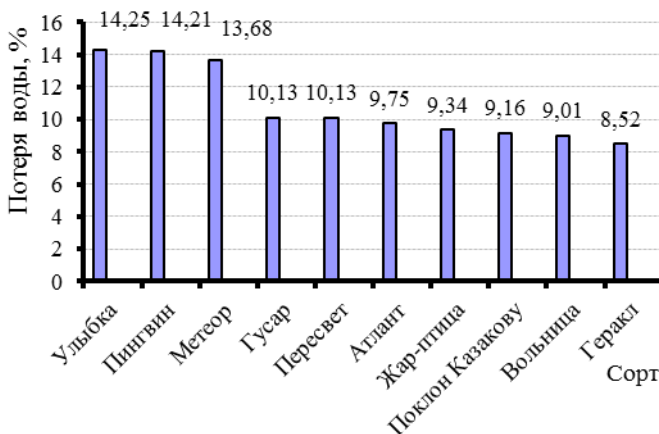


Рисунок 2 - Потери воды растениями малины после 2-х часового завядания в фазу плодоношения

Таким образом, выделенные генотипы с минимальными значениями транспирации и высокой водоудерживающей способностью можно включить в селекционный процесс для получения новых стрессоустойчивых форм малины.

Библиографический список

1. Сазонов Ф.Ф. Современный сортимент смородины чёрной и исходный материал в селекции // Садоводство и виноградарство. 2011. № 3. С. 14-17.
2. Панфилова О.В., Голяева О.Д. Адаптация смородины к действию засухи и аномально высоким температурам // Современное садоводство. Орёл: ВНИИСПК, 2015. С. 88-98.
3. Казаков И.В. Малина. Ежевика. Фолио, 2001, 256 с.
4. Маркин И.В., Евдокименко С.Н. Некоторые аспекты водного режима растений малины // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 115-117.
5. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество учёных Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. XXV. С. 496-498.
6. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. (2-е издание, переработанное и дополненное). 233 с.
7. Третьяков Н.Н., Паничкин Л.А., Кондратьев М.Н. Практикум по физиологии растений. М.: Колос, 2003. 288 с.

8. Панфилова О.В. Оценка адаптивности красной смородины к абиотическим факторам северо-запада Центрально-Черноземного региона: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2014. 135 с.

9. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

10. Навальнева И.А., Миронова О.Ю. Выращивание растений нетрадиционным способом // Белгородский агромир. 2014. № 7 (88). С. 23-24.

11. Производство экологически безопасной плодово-ягодной продукции / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, О.Ю. Жидких, В.Ю. Жиленко, Л.В. Волощенко, О.В. Огнева, М.М. Гребенник // Мир агробизнеса. 2010. № 1. С. 22-23.

УДК 634.75:632.111.5

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ОТБОРОВ ЗЕМЛЯНИКИ К ПОВРЕЖДАЮЩИМ ФАКТОРАМ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА

*Sustainability of Cultivars and Selections of Strawberries
to the Damaging Factors of the Winter Period*

Андропова Н.В., к.с.-х.н., с.н.с.¹

Селедцова Ю.С., студентка²

Andronova N.V., Seledtsova Yu.S.

¹Кокинский ОП ФГБНУ ВСТИСП, Брянская обл.

Kokino Base Station ARHIBAN, Bryansk

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Основным повреждающим фактором зимнего периода при выращивании земляники являются низкие отрицательные температуры в бесснежные периоды. В результате трёхлетних исследований выделены зимостойкие сорта Витязь, Соловушка, Купчиха, Кокинская заря, Альфа, Славутич, Наше Подмосковье, Берегиня и отборы 919-5, 3-5-1, 808-28.

Abstract. *The major damaging factor of the winter period at cultivation of strawberries is low negative temperatures during the snowless periods. As a result of three-years researches of winter-hardy cultivars Vityaz', Solovushka, Kupchikha, Kokinskaya Zarya, Al'fa, Slavutich, Nashe Podmoskov'e, Bereginya and selections 919-5, 3-5-1, 808-28 have been allocated.*

Ключевые слова. Селекция, сорт, земляника, зимостойкость, генотип.

Key words. *Selection, cultivar, strawberry, winter hardiness, genotype.*

Ключевой составляющей адаптации многолетних ягодных растений является зимостойкость, которая зачастую ограничивает ареал их успешного

выращивания. Она рассматривается как способность растений противостоять целому комплексу неблагоприятных факторов зимнего периода. Основной же компонент зимостойкости является морозостойкость [1, с. 232; 2, с. 303].

Земляника садовая не обладает высокой зимостойкостью и морозостойкостью. Эта культура может выдерживать кратковременные морозы -35-40⁰ С при наличии снежного покрова толщиной 30-35 см, но при отсутствии его в позднееосенний, зимний или ранневесенний периоды подмерзает при температуре -10-15⁰ С и вымерзает при температуре ниже -15⁰ С [3, с. 29].

Степень зимостойкости земляники зависит от биологических особенностей сорта и климатических условий, в которых она выращивается [4, с. 113; 5, с. 100]. Многие сорта зарубежной селекции земляники садовой не обладают необходимым уровнем зимостойкости и по этой причине не могут гарантировать ежегодную высокую урожайность [6, с. 35]. Поэтому выделение зимостойких генотипов является актуальным.

Установлено, что неблагоприятные зимние условия могут нормально переносить только растения здоровые, свободные от грибных и вирусных болезней, нематод и клещей [7, с. 304]. С другой стороны сорта с низким уровнем зимостойкости, как правило, более восприимчивы к многочисленным патогенам [8, с. 127-130; 9, с. 94-97].

Исследования проводились в 2014-2016 гг. на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ВСТИСП. Объектами исследования были 24 сорта земляники садовой, из них 12 селекции Кокинского опорного пункта [10, с. 5; 11, с. 14-38] и 5 отборных форм. Все учеты и наблюдения выполняли в соответствии с основными положениями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [12, с. 419-423].

В период проведения исследований погодные условия 2014-2016 годов характеризовались значительным разнообразием, что позволило более объективно оценить генотипы по зимостойкости.

В зиму 2013/14 года условия для перезимовки земляники сложились относительно благоприятно. Необычно теплая погода в третьей декаде декабря и в первой половине января, когда дневная температура поднималась до +10⁰С, стала причиной потери закалки растениями земляники. Последующее понижение температуры до -18⁰С, при высоте снега 12 см, стало причиной подмерзания растений. Установлено, что без признаков подмерзания были сорта Витязь, Соловушка, Купчиха, Кокинская заря, Славутич, Наше Подмосковье, Березиня, Альфа и отборы 3-5-1, 808-28, 919-5. Значительное подмерзание (2,0-2,5 балла) растений отмечено у нейтральнодневных сортов Елизавета и Любава (табл. 1).

Таблица 1 – Степень подмерзания сортов земляники (участки первого года плодоношения)

Сорт, отбор	Степень подмерзания, балл		
	2014 г	2015 г	2016 г
Витязь	0,0	1,5	0,5
Соловушка	0,0	1,5	0,5
Купчиха	0,0	1,0	0,5
Кокинская заря	0,0	1,5	0,5
Славутич	0,0	1,5	0,5
Наше Подмосковье	0,0	1,5	0,5
Берегиня	0,0	1,5	0,5
Альфа	0,0	1,5	1,0
3-5-1	0,0	1,5	1,0
808-28	0,0	1,5	0,8
919-5	0,0	1,5	0,5
Фестивальная ромашка	0,5	2,0	1,5
Русич	0,5	2,0	1,0
Студенческая	0,5	2,0	1,0
2-506-1	0,5	2,0	1,8
Розана Киевская	0,8	3,0	1,0
Царица	1,0	2,5	1,5
Красный берег	1,0	2,5	1,5
Марышка	1,0	3,0	1,5
2-388-3	1,0	3,0	2,0
Дачница	1,5	3,5	3,0
Бова	1,5	3,5	2,0
Кент	1,5	3,8	3,0
Акварель	1,5	4,0	2,0
Дарселект	1,5	4,0	3,0
Кимберт	1,8	4,0	2,5
Клери	1,8	3,5	2,5
Любава	2,0	3,5	2,5
Елизавета	2,5	4,5	3,0

Наиболее неблагоприятно для земляники сложились зимние условия 2014/15 года, которым предшествовала длительная летняя и осенняя засуха. Зима началась в третьей декаде ноября с понижения температуры воздуха до -15°C при полном отсутствии снега. В последующие дни температура снизилась до -20°C ... -22°C , что способствовало подмерзанию рожков и гибели значительной части растений земляники. Степень подмерзания растений в этот период была значительной и варьировала от 1,0 балла у более адаптированных форм до 4,0 – 4,5 баллов у большинства сортов зарубежной селекции.

Группу наиболее зимостойких сортов составили Витязь, Соловушка, Купчиха, Кокинская заря, Славутич, Наше Подмосковье, Берегиня, Альфа и отборы 3-5-1, 808-28, 919-5. Степень их подмерзания в 2015 году не превышала 1,5 балла. Низкий уровень этого признака (3,5-4,5 балла) в этот период показали сорта Дачница, Любава, Елизавета, Дарселект, Акварель, Кент, Клери, Кимберт, Бова.

Погодные условия зимы 2015/16 года были также неблагоприятными для земляники. В январе минимальная температура опускалась до -18 °С....-20 °С при незначительной высоте снежного покрова (0,5-1 см), что вызвало подмерзание растений.

Степень подмерзания в зависимости от генотипа на весенних посадках 2015 года варьировала от 0,5 до 3,5 баллов. Несмотря на неблагоприятные условия перезимовки высокий уровень зимостойкости, как и в предыдущий год, показали сорта Витязь, Соловушка, Купчиха, Кокинская заря, Славутич, Наше Подмосковье, Березина и отбор 919-5. Степень их подмерзания в 2016 году не превышала 0,5 балла.

Анализ степени подмерзания изученных сортов земляники в полевых условиях за три контрастных года позволил сгруппировать их в группы: зимостойкие, среднезимостойкие, малозимостойкие (табл. 2).

Таблица 2 – Дифференциация сортов и отборов земляники по зимостойкости (2014-2016 гг.)

Зимостойкие	Среднезимостойкие	Малозимостойкие
максимальная степень подмерзания, балл		
1,0-1,5	2,0-2,5	3,0-4,5
Витязь, Соловушка, Купчиха, Кокинская заря, Альфа, Славутич, Наше Подмосковье, Березина, 3-5-1, 808-28, 919-5	Фестивальная ромашка, Русич, Царица, Студенческая, Красный берег, 2-506-1	Розана Киевская, Марышка, Дачница, Любава, Елизавета, Дарселект, Акварель, Клеры, Кент, Кимберт, Бова, 2-388-3

Основным повреждающим фактором зимнего периода при выращивании земляники являются низкие отрицательные температуры в бесснежные периоды. Выделены зимостойкие сорта Витязь, Соловушка, Купчиха, Кокинская заря, Альфа, Славутич, Наше Подмосковье, Березина и отборы 919-5, 3-5-1, 808-28.

Библиографический список

1. Миронова Н.В., Евдокименко С.Н., Данилова А.А. Устойчивость малины к низким температурам в середине зимы // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. Т. XXXXVI. С. 232-236.
2. Сазонов Ф.Ф. Устойчивость смородины чёрной к морозам и весенним заморозкам // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: Международный юбилейный сборник научных трудов, посвященный 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства / сост.: Е.А. Иванова, Г.Р. Мурсалимова, З.А. Авдеева; ГНУ Оренбургская ОССиВ Россельхозакадемии. Оренбург, 2013. С. 238-241.
3. Теоретические основы селекции земляники: монография / А.А. Зубов. Мичуринск, 2004. 196 с.

4. Айтжанова С.Д., Андронов В.И. Адаптивный потенциал земляники в условиях Брянской области // Генетико-селекционные проблемы устойчивости плодовых растений к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам: сб. докладов и сообщений XVIII Мичуринских чтений. Мичуринск, 1998. С. 113-115.
5. Лукьянчук И.В., Пак Н.А. Устойчивость отборных форм земляники к абиотическим стрессорам осенне-зимнего периода // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. Т. XXXXV. С. 99-102.
6. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. 54 с.
7. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России: сб. научных трудов Международной научно-практич. конф., посвященной 30-летию БГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева, 2010. С. 303-309.
8. Айтжанова С.Д. Селекция земляники в юго-западной части Нечерноземной зоны России: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Брянск: изд-во Брянская ГСХА, 2002. 409 с.
9. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2001. 171 с.
10. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. 2-е издание, переработанное и дополненное. М., 2016. 233 с.
11. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов // Методические рекомендации. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1999. С. 417-443.
13. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. Т. 1, № 1. С. 3-7.
14. Пигорев И.Я. Аграрная наука в реальном секторе экономики АПК Курской области и предстоящие задачи // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: сб. материалов Международной научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2015. С. 3-7.

**ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В СЕЛЕКЦИИ ЯГОДНЫХ
КУЛЬТУР В ГБУ СО НИИ «ЖИГУЛЕВСКИЕ САДЫ»**

*History and modern achievements in selection of berry crops
in the SBD SB RI "Zhiguli Gardens"*

Антипенко М.И., к.с.н., ученый секретарь, с.н.с.,
Деменина Л.Г., заместитель директора по науке, в.н.с.
Demenina L.G., Antipenko M. I.

ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»
SBD SB RI "Zhiguli Gardens"

Аннотация. Работа представляет собой краткий исторический очерк о деятельности института по селекции и сортоизучению ягодных культур.

Abstract. *The work presents a brief historical overview of the activities of the Institute for Breeding and Cultivar berries.*

Ключевые слова. Земляника, малина, смородина, крыжовник, жимолость, актинидия коломикта, лимонник китайский, шиповник, сортоизучение, селекция, сорта.

Key words. *Strawberry, raspberry, currant, gooseberry, honeysuckle, Actinidia Kolomikta, Chinese magnolia, rose, Cultivar, selection, variety.*

Работа по сортоизучению ягодных культур на Самарской зональной плодово-ягодной опытной станции (ныне ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады») начата в 1931 году. Первые годы внимание было сосредоточено на сборе и закладке сортовых участков. Сортоизучение земляники и малины начато с 1934 года, крыжовника и смородины с 1936 года.

Селекционная работа по крыжовнику начата с 1946 года, по землянике и малине с 1948 года, по смородине с 1981 года путём межсортовых скрещиваний. В тематику исследований опытной станции были включены работы по выведению сортов ягодных культур, более урожайных, зимостойких, с высокими качествами плодов, наиболее приспособленных к местным климатическим и почвенным условиям Среднего Поволжья.

В первые годы работы опытной станции, сбором коллекции и сортоизучением земляники, малины, крыжовника и смородины занималась Топорова Серафима Георгиевна. В сортоизучении находились в основном иностранные сорта западноевропейского происхождения, несколько сортов выведенных И.В. Мичуриным и номеров бывшей Московской плодово-ягодной опытной станции (ныне ФГБНУ ВСТИСП). Топоровой С.Г. выделен сорт земляники Принцесса, отобранный в 1939-40 годах в производственных посадках сорта Коралка, как примесь.

Впервые на станции селекционную работу по крыжовнику, землянике

и малине начала Трифонова Полина Сергеевна. В качестве исходных форм использовала лучшие западноевропейские и первые сорта отечественной селекции. От межсортных скрещиваний были выведены 11 сортов земляники и несколько сортов малины, более адаптированные к местным суровым условиям. Сорт земляники Вымпел селекции Трифоновой П.С. , и в настоящее время находится в Госреестре РФ и районирован в Средне-Волжском и Уральском регионах, а также используется в качестве исходной формы в селекции [1]. Другие ее сорта земляники устарели, как и некоторые сорта малины (Чапаевка, Волжская новь).

В селекции крыжовника Трифонова П.С. проводила повторные скрещивания с целью усиления признаков крупноплодности и хороших вкусовых качеств в сочетании со сферотекоустойчивостью у нового сорта. В качестве исходных форм использовала 2 отборных гибридных сеянца семьи (Мысовский 37 х смесь пыльцы крупноплодных сортов: Финик + Бутылочный + Варшавский) как сферотекоустойчивые, высокоурожайные, имеющие ягоды среднего размера 4-6 г, кисло-сладкого вкуса и сорт Изумруд селекции ФГБНУ ВСТИСП (Бутылочный зелёный х Хаутон), отличающийся крупными, вкусными ягодами и относительной сферотекоустойчивостью.

С 1961 года селекцию ягодных культур продолжила кандидат с.-х. наук Елена Васильевна Кольцова. Перед ней стояла задача – выведение зимостойких, урожайных, засухоустойчивых сортов ягодных культур, устойчивых к вредителям и болезням, с высокими качествами ягод, более одновременного и разных сроков созревания, пригодных для механизированной уборки урожая. По селекции малины, кроме этого, выведение сортов с прямостоячими и малошиповатыми побегами, по селекции крыжовника выведение сферотекоустойчивых сортов.

В селекции использовали в основном метод повторных и отдалённо-географических скрещиваний перспективных новых сортов и форм станции между собою, а также с новыми сортами отечественной и зарубежной селекции.

В результате исследований Е.В. Кольцовой выведено 12 сортов земляники и 9 сортов малины. В настоящее время 3 сорта земляники допущены к использованию и районированы: Фея по Волго-Вятскому, Западно-Сибирскому, Восточно-Сибирскому регионам, Огонёк по Средне-Волжскому, Уральскому, Восточно-Сибирскому регионам, Комета по Средне-Волжскому региону, 2 сорта малины Ранний сюрприз и Самарская плотная районированы по Средне-Волжскому региону [1, 2].

Сорта земляники селекции Института, выведенные на основе отечественных сортов, являются более адаптированными к суровым условиям Средне-Волжского региона. Они стабильно проявляют высокую урожайность, адаптивность, выделены в качестве исходных форм для селекции и в 70-80 годы широко использовались зональными селекционными учреждениями для выведения новых сортов. На их основе выведены сорта: Троицкая (Маковка х Самарянка), Алена (Маковка х Илюна) (ФГБНУ ВСТИСП), Александрина (Фея х Шуэкроп), Первоклассница (Фея х Торпеда), Солнечная полянка (Фея х Торпеда), Барабинская (Фея х Торпеда) (ФГБНУ НИИСС им. М.А. Лисавенко) [3].

Сортоизучением и выведением новых сортов смородины чёрной на станции в 80-е годы занимался младший научный сотрудник Баранов Сергей Павлович. Им проводились скрещивания смородины чёрной географически и генетически отдалённых сортов, получены семена от свободного опыления перспективных сортов, накоплен гибридный фонд по чёрной смородине, выделено несколько элит. В результате исследований получены сорта Вертикаль и Вертикаль 3.

С 2007 года сортоизучением смородины занимается старший научный сотрудник Чаплыгина Татьяна Анатольевна. Собрана коллекция сортов смородины чёрной, красной, белой и золотистой более 30 сортов. По результатам коллекционного изучения для Самарской области выделены сорта с комплексным сочетанием положительных товарно-потребительских качеств смородины чёрной: Монисто, Мрия, Брянский агат, Вера, Лентяй, Орловия, Загляденье, Чародей, Бармалей, Рита, Партизанка брянская, Селеченская 2, красной: Йонкер Ван Тетс, белой: Смольяниновская, золотистой: Ляйсан, Шафак, Венера. Эти генотипы представляют ценность как исходный материал для дальнейшей селекции смородины на повышение уровня качественных признаков, а также могут быть рекомендованы для возделывания в производстве и любительском садоводстве.

С 1984 года работу по селекции малины и земляники продолжила кандидат с.-х. наук Минина Ирина Викторовна. Одной из родительских форм в гибридизации малины Минина И.В. использовала сорт Е.В. Кольцовой - Ранний сюрприз, за отличный вкус, малиновый аромат, крупный размер ягод (до 3,5 г). Второй компонент при скрещивании был сорт В.В. Кичины – Маросейка – донор очень крупного размера ягод (выше 3,5-4 г). Итогом работы стали более крупноплодные сорта, переданные в 2003 году на государственное испытание (Надежда, Студенческая, Москвичка). В 2012 году сорта Надежда, Студенческая введены в Госреестр, районированы по Средне-Волжскому региону и получены на них патенты.

С 2002 года работу по селекции земляники садовой продолжила кандидат с.-х. наук (2011) Антипенко Мария Ивановна. Целью работы является выведение новых сортов совмещающих устойчивость к абиотическим и биотическим факторам внешней среды с высокой потенциальной продуктивностью, высокого качества ягод, с ультраранним и поздним их созреванием. Для условий Среднего Поволжья необходимо создать сорта от исходных форм, разнообразных по происхождению и по биологическим особенностям. В селекции используется в основном метод отдалённо-географических скрещиваний перспективных сортов и форм Института с новыми сортами отечественной и зарубежной селекции.

В настоящее время переданы в Госсортоиспытание РФ сорт земляники Жанна (2009) и два сорта земляники гибридизации Е.В. Кольцовой – Звездочка (2006 в соавторстве) и Блестящая (2014 в соавторстве) [4].

В связи с развитием витаминной промышленности и возросшей потребностью в сырье витаминных заводов, в 1980 году в Самарской области

начата селекционная работа по шиповнику с изучения и отбора природных видов, создания гибридного материала, дальнейшим его испытанием и массовым вегетативным размножением для передачи производству.

Селекцией и сортоизучением шиповника с 1981 года занимается заместитель директора по науке, ведущий научный сотрудник Деменина Любовь Георгиевна. Изучено более 50 видов и форм шиповника в качестве исходного материала. Гибридный фонд составил более 15 тысяч номеров. В результате селекционной деятельности получено 5 сортов шиповника и введены в Госреестр РФ: Сергиевский (2000 в соавторстве), Десертный (2009), Самарский (2009), Огни Самары (2011), Самарский Юбилейный (2011). На все сорта авторские права защищены патентом [5, 6].

В 90-е годы селекцией актинидии коломикта, жимолости, лимонника китайского начал заниматься кандидат с.-х. наук Соболев Геннадий Иванович. Результатом работы являются переданные в Госсортоиспытание РФ сорта жимолости Бирюза (2007), Волжанка (2006), Гертруда (2007), Торнадо (2007), введены в Госреестр РФ 3 сорта актинидии коломикта по 7 региону в 2011 году – Мираж, Садовая, Самарчанка, 2 сорта лимонника китайского – Волгарь, Миф, в 2017 году 2 сорта жимолости Самарская, Сова [1, 5, 6].

Библиографический список

1. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию. Сорта растений. Т. 1. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. С. 289-304.
2. Кольцова Е.В. Селекция и агротехника земляники и малины в Среднем Поволжье. Куйбышевское книжное издательство, 1983. 104 с.
3. Антипенко М.И. Сорта земляники садовой в условиях Самарской области // Садоводство Поволжья – роль и место в Государственной программе развития сельского хозяйства на 2013-2020 гг.: матер. Межд. науч.-прак. конф. Хвалынский, 21-22 февраля 2013 года. Саратов, 2013. С. 3-6.
4. Антипенко М.И. Сортоизучение и селекция ягодных культур в Самарском НИИ «Жигулевские сады» // Современные тенденции развития промышленного садоводства: матер. Всерос. науч.-прак. конф. 7-8 августа 2012. Самара, 2012. С.46-71.
5. Азаров О.И., Деменина Л.Г. Лучшие сорта плодовых, ягодных культур и винограда селекции государственного бюджетного учреждения Самарской области // Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады»: каталог, изд. 3-е, перераб. и доп. Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2013. 148 с.
6. Помология: Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры / под ред. Е.Н. Седова, Л.А. Грюнер. Орел: ВНИИСПК, 2014. Том V. 592 с.
7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.
8. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

**ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ *BERBERIS L.*
В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
*Biological characteristics of promising BERBERIS L.
in the conditions of the Tambov region*

Брыксин Д.М., к. с.-х. наук, с.н.с., nayka2006@rambler.ru
Bryksin D.M.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина», Россия.
*Federal state budgetary scientific institution
“Federal research center named after I.V. Michurin”*

Анотация. Барбарис – новая ягодная культура для садов Черноземья. В статье приводятся результаты научных исследований по оценке хозяйственно полезных признаков перспективных форм барбариса. В результате работы выделена перспективная форма 20-2 готовящаяся к передаче на государственное сортоиспытание.

Abstract. *Barberry – new berries for Chernozem gardens. The article presents the results of scientific studies to assess the economic beneficial signs of promising forms of barberry. As a result, the work highlighted promising form 20-2 preparing to transfer to the state variety trials.*

Ключевые слова. Барбарис, продуктивность, сорт, плод, масса.
Key words. *Barberry, productivity, sort, fruit, mass.*

Барбарис является декоративной культурой, используемой в озеленении парков и скверов, однако исследования пищевых свойств его плодов ведутся долгое время [1, с 12]. В настоящее время работа по выведению сортов барбариса плодового типа ведётся в нескольких научных учреждениях РФ: ботанический сад Белгородского государственного национального исследовательского университета и ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», где уже созданы и сорта барбариса, а к передаче на ГСИ готовятся ещё несколько новинок [2, с 194; 3, с 12]. Сбор, изучение генетической коллекции и селекционная работа по барбарису ведётся в «ФНЦ им. И.В. Мичурина» с 80^{ых} годов XX века. К настоящему времени на изучении находится ряд перспективных сеянцев, оценка хозяйственно-полезных признаков, которых представлена в данной работе.

Исследования проводились на базе ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в период с 2014 по 2016 гг. на участке коллекционного изучения 2002 года посадки. Методической основой научно – исследовательской работы служила “Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехо-

плодных культур”, Орёл, 1999.

Основной задачей селекции барбариса плодового типа является получение крупноплодных, высокопродуктивных сортов с массой плода превышающей 0,3 г. и урожайностью более 2 кг. с куста. Перспективные формы барбариса, представленные в данной статье, получены путём посева семян от свободного опыления барбариса обыкновенного (*Berberis vulgaris*). За годы исследований определяющими показателями массы плодов изучаемых форм были количество выпавших осадков и температурные условия, сложившиеся в период их формирования и созревания. Варьирование показателя средней массы плода у изучаемых форм барбариса колебалось от 0,1(о.с. 20-3, 20-7, 20-8) до 0,4 г. (элс. 20-2), причём в 2015 году этот показатель был на 5 – 15% ниже, что объясняется меньшим выпадением осадков в период формирования и созревания плодов (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1 – Средняя масса плода и урожайность перспективных форм барбариса (в среднем за 2014-2016 гг.)

Сорт	Масса плода, г	Урожайность, кг/куст
<i>Berberis vulgaris</i> (к)	0,2	2,2
о.с. 20-1	0,2	2,0
20-3	0,1	1,8
20-4	0,2	1,9
20-5	0,2	2,0
20-6	0,2	2,0
20-7	0,1	1,8
20-8	0,1	2,0
20-9	0,2	2,2
20-10	0,2	2,1
элс. 20-2	0,4	2,6
НСР ₀₅	0,1	0,1

Урожайность является значимым фактором, напрямую влияющим на экономическую целесообразность возделывания культуры. Средний показатель урожайности изучаемых форм барбариса за годы исследований составил 1,8 – 2,6 кг/куст. В результате проведённых исследований установлена низкая корреляционная связь урожайности от средней температуры воздуха, сложившейся в период формирования и созревания плодов: 2014 г. - $r=0,1$; 2015 и 2016 гг. - $r=0,2$ и средняя от количества выпавших осадков 2014 и 2015 гг. - $r=0,4$; и 2016 г. - $r=0,5$. По урожайности выделен элитный сеянец 20-2.

В результате проведённых исследований по комплексу хозяйственно полезных признаков выделен элитный сеянец барбариса 20-2, который готовится к передаче на государственное сортоиспытание под сортовым названием Мичуринец.

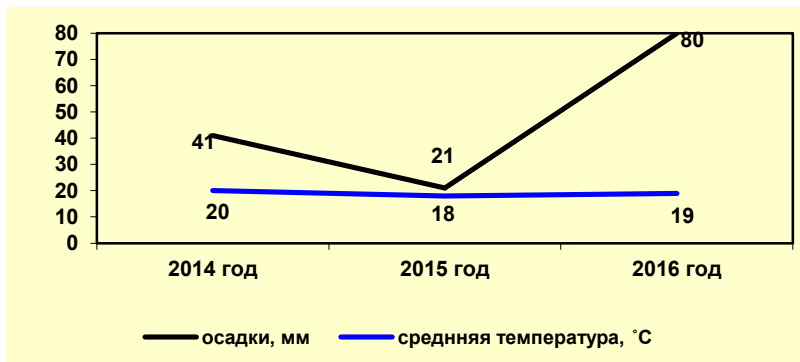


Рисунок 1 - Климатические условия в период формирования и созревания плодов барбариса, 2014, 2015, 2016 г.

Библиографический список

1. Меженский В.Н. Барбарис. Магония. М.: АСТ, Донецк: Сталкер, 2005. 60 с.
2. Брыксин Д.М. Оценка хозяйственно-ценных показателей барбариса в условиях ЦЧР/Д.М. Брыксин// Научное обеспечение адаптивного садоводства Уральского региона: сб. научных трудов / ГНУ Свердловская ССС ВСТИСП Россельхозакадемии. Екатеринбург, 2010. С. 194-196.
3. Жиленко В.Ю. Урожайность отборных форм *BERBERIS L.* при интродукции в ботаническом саду Белгородского государственного национального исследовательского университета / В.Ю. Жиленко, В.Н. Сорокопудов // Научные ведомости БелГУ. Белгород, 2011. Вып. 15/2. С.12-15.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, 1999. 608 с.
5. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.

**ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ БРЯНСКОЙ
СЕЛЕКЦИИ ПО ПРИГОДНОСТИ К ПЕРЕРАБОТКЕ**

Evaluation of cultivars of black currant breeding in the Bryansk processability

Бугарева А.В., студентка,
Сазонова И.Д., к. с.-х. наук
Butareva A.V., Sazonova I.D.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлена органолептическая, дегустационная и биохимическая оценка свежих плодов новых сортов смородины чёрной Брянской селекции и приготовленных из них повидла, джема и протертых ягод с сахаром.

Abstract. *The article presents the organoleptic tasting and biochemical evaluation of fresh fruit of new cultivars of black currant breeding in Bryansk and prepared marmalade, jam and pureed berries with sugar.*

Ключевые слова. Смородина чёрная, сорт, плоды, хранение, переработка, биохимический состав, витамин С.

Key words. *Black currant, cultivar, fruit, storage, processing, biochemical composition, vitamin C.*

Согласно концепции о сбалансированном питании, обеспечение нормальной жизнедеятельности человека возможно лишь при условии снабжения организма различными по химической природе веществами, необходимыми для обменных реакций [1, с. 4-7; 2, с. 12; 3, с. 4-5]. Для решения задачи импортозамещения в условиях Центрального региона России одним из надежных и эффективных источников увеличения собственного производства витаминной продукции являются ягодные культуры (земляника, малина, смородина и крыжовник), которые имеют существенные преимущества по сравнению с рядом древесных плодовых культур [4, с. 4; 5, с. 89].

Среди широко распространенных ягодных культур садов России особое место занимает смородина чёрная. Популярность её объясняется высокой урожайностью, неприхотливостью к условиям возделывания, пригодностью к машинной уборке плодов, высоким содержанием в плодах витаминов, обладающих свойствами антиоксидантов: С, Р, В₂, А, РР [6, с. 279; 7, с. 14].

Плоды смородина чёрная является ценным сырьем для пищевой и кондитерской промышленности, их широко используют для сушки и замораживания [8, с. 305]. Как правило, переработка сырья и последующее хранение приводят к потере части биохимических веществ плодов, поэтому важен количественный анализ содержания биологически активных веществ в сырье и

консервах из ягод [9, с. 17]. В связи с этим целью наших исследований стало изучение содержания и сохранность биохимических веществ в плодах смородины чёрной и продуктах их переработки.

Работа проведена в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ. Объектом исследований служили плоды 3 новых сортов смородины чёрной селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП (Брянская обл.) [10, с. 108], в сравнении с популярным в регионе сортом Гамма. Сорта Бармалей, Чародей и Стрелец включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2016 и 2017 годах [10, с. 96; 11, с. 32].

Ягоды собранные в стадии потребительской зрелости в 2015-2016 годах. Изучение биохимического состава ягод включало определение растворимых сухих веществ (РСВ) – рефрактометрическим методом, общих сахаров, суммы органической кислот, витамина С [12, с. 327-367]. Вкусовые качества ягод оценивали путём дегустационной оценки в баллах по пятибальной шкале при полном их созревании.

Размеры потерь зависят от сорта, степени зрелости ягод, поражённости их болезнями, а также от условий хранения. Часто при хранении наблюдаются большие потери вследствие дыхания и поражения фитопатогенными микроорганизмами, а при консервировании – разрушение витаминов и других физиологически активных веществ. Чтобы исключить это необходимо соблюдать технологию хранения и консервирования ягод, а также подбирать сорта с высокими химико-технологическими показателями.

По органолептическим показателям свежие ягоды смородины чёрной были оценены на 3,0-4,9 балла. Сравнительно более высокую оценку получили плоды сорта Чародей (4,6 балла), а самую низкую – ягоды сорта Стрелец (4,0 балла) (табл. 1).

Таблица 1 – Органолептическая оценка свежих ягод смородины черной

Сорт	Внешний вид	Окраска	Консистенция	Аромат	Вкус	Общая средняя оценка
Гамма (контроль)	4,8	4,9	4,0	4,6	3,7	4,4
Чародей	4,9	4,8	4,6	4,7	4,0	4,6
Бармалей	4,6	4,7	3,5	4,7	3,0	4,1
Стрелец	4,5	4,6	3,4	4,6	3,0	4,0

В результате оценки сортов смородины чёрной по химическому составу были установлены различия в содержании отдельных химических веществ, что позволило оценить их как сырьё для переработки (табл. 2). Основным показателем химического состава, по которому рассчитывают нормы расхода сырья при производстве консервов, является содержание в плодах растворимых сухих веществ [13, с. 305]. Накопление их в ягодах варьировало от 11,2 до 12,7 %, причём более высокое значение этого показателя было у сортов Гамма (12,4 %) и Чародей (12,7 %). В накоплении сахаров существенных различий не отмечено, их содержание в плодах колебалось от 4,1 % до 4,5 %.

Таблица 2 – Содержание химических веществ в свежих ягодах смородины чёрной

Сорта	PCB, %	Сахара, %	Титруемые кислоты, %	Витамин С, мг%	Пектиновые вещества, %
Гамма (контроль)	12,4	4,3	2,4	176	0,8
Чародей	12,7	4,5	2,4	174	1,0
Бармалей	11,6	4,3	2,7	183	1,1
Стрелец	11,2	4,1	3,0	171	1,2
НСР _{0,05}	0,2	0,4	0,2	3,2	0,2

Большое значение в производстве консервов играют органические кислоты. От их содержания зависит выбор режимов стерилизации консервированных продуктов. Кислоты совместно с сахарами оказывают влияние на желирование пектиновых веществ. У изучаемых образцов более высокое содержание органических кислот наблюдалось у сортов Бармалей (2,7 %) и Стрелец (3,0 %) и несколько ниже у сортов Гамма и Чародей (2,4 %).

Ценность смородины чёрной определяется высоким накоплением биологически активных веществ, особенно витамина С. Более высокое его содержание было у сорта Бармалей (183 мг%). У остальных сортов оно было в пределах от 171 до 177 мг%.

Ягоды смородины чёрной могут накапливать значительное количество пектиновых веществ, которые являются неотъемлемым компонентом при приготовлении джема, желе, повидла, мармелада, конфитюра, пастилы. Оптимальное для процесса желирования содержание пектина – 1,0...1,5 %, кислот – около 1 % (рН 3,1-3,5), сахара – 60 % [14, с. 266]. У изучаемых сортов содержание пектиновых веществ достигало от 0,8 до 1,2 %.

Таким образом, предварительная оценка сортов чёрной смородины по содержанию в ягодах основных химических веществ позволила оценить их как сырьё для производства джема, повидла и ягод перетёртые с сахаром. Лучшими среди них по комплексу показателей были все изучаемые сорта, но пригодны они для разного вида переработки.

Проведенные химические анализы консервированной продукции показали, что во всех видах консервов содержание витамина С значительно уменьшилось. Более высокое их содержание отмечалось в ягодах протёртых с сахаром (84-88 мг%), несколько меньше в повидле (67-80 мг%) и джеме (60-67 мг%).

Вкусовые достоинства консервов в некоторой степени определяются наличием органических кислот. В полученных консервах содержание оргкислот было несколько меньше чем в свежих ягодах и колебалось в зависимости от сорта от 0,8 до 1,9 %.

Так же, все виды консервов были оценены по органолептическим показателям по пятибалльной системе на 4,0-4,8 балла. Среди сортов выделялись: повидло и ягоды протёртые с сахаром – Бармалей и Стрелец (4,4-4,8 балла); джем – Гамма и Чародей (4,4-4,5).

В результате изучения биохимических показателей в повидле из чёрной смородины было установлено, что у всех изучаемых сортов содержание РСВ было практически на одном уровне: от 65 % – Чародей до 61 % – Стрелец. Витамин С преобладал в плодах сорта Бармалей (80 мг%), а у сорта Стрелец отмечено наименьшее содержание изучаемого показателя (67 %).

Уровень содержания титруемых кислот в повидле отличался не значительно и варьировал в пределах 1,0-1,5%.

Оценка джема по содержанию биохимических веществ показала что витамина С больше было у сорта Бармалей (70 мг%) и Гамма (68 мг%), а меньший показатель у сорта Стрелец (60 мг%).

Содержание в джеме таких показателей как растворимые сухие вещества и титруемые кислоты, практически не отличалось.

В результате выполненных исследований установлено, что все изученные сорта смородины черной являются отличным сырьем для консервирования джема, повидла и ягод перетёртых с сахаром. Среди всех изученных методов консервирования выделяется такой способ хранения, как ягоды, перетёртые с сахаром. Только при таком способе создаются благоприятные условия для сохранения витамина С. Так, содержание аскорбиновой кислоты по сортам составило от 84 мг% до 88 мг% при максимальном значении у сорта Бармалей.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
2. Овощеводство: учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110305 «Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции» / С.М. Сычев, А.И. Миненко, О.В. Мельникова, А.В. Волков. Брянск, 2009.
3. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т.32, №1. С. 3-12.
4. Ториков В.Е., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5. С. 3-8.
5. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Сазонов Ф.Ф. Селекция земляники на улучшение качественных показателей ягод // Современные проблемы генетики и селекции плодовых и ягодных культур и пути их решения: сб. докладов и сообщений XIX Мичуринских чтений (27-29 октября 1998 г). Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 1999. С. 89-91.
6. Подгаецкий М.А., Сазонов Ф.Ф. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. С. 279-281.

7. Сазонов Ф.Ф. Современный сортимент смородины чёрной и исходный материал в селекции // Садоводство и виноградарство. 2011. № 3. С. 14-17.
8. Никулин А.Ф., Сазонов Ф.Ф. Оценка сортов смородины чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, №1. С. 304-309.
9. Сазонов Ф.Ф., Никулин А.Ф. Сравнительная оценка качества ягод черной смородины и продуктов переработки // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 15-21.
10. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Селекция ягодных культур на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2016. Т. 18. С. 95-110.
11. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. 2017. № 1. С. 31-38.
12. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. 3-е изд. перераб. и доп. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
13. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. XXXXI. С. 305-309.
14. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации. М.: Агропромиздат, 1988. 319 с.
15. Плоды редких культур ботанического сада Белгородского государственного университета как основа диетического питания и сырья для фармацевтической промышленности / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, С.А. Сазонов, и др. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2011. Т. 13, № 4-2 (99). С. 199-203.
16. Навальнева И.А. Интродукция *Chaenomeles Japonica* в ботанический сад Белгородского государственного университета // Современные проблемы и перспективы отечественного садоводства материалы Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Е. С. Черненко. Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Мичуринский гос. пед. ин-т" / под общ. ред. В. Н. Яценко. Мичуринск, 2009. С. 283-286.
17. Навальнева И.А., Сорокопудов В.Н. Урожайность отборных форм *Chaenomeles Japonica* (thunb.) lindl. при интродукции в ботаническом саду Белгородского государственного университета // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2010. Т. 21, № 13. С. 38-41.
18. Куклина А.Г., Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Интегральная оценка плодоношения отборных форм Хеномелеса (*chaenomeles lindl.*) в средней России // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2016. № 2 (14). С. 3-10.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОАБСОРБЕНТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Prospect of using gidroabsorbent for growing of fruit plants

Гегечкори Б.С. д. с-х. наук, профессор
Чумаков С.С., д. с-х. наук, доцент, С.cemen1980@mail.ru
Gegechkori B.S., Chumakov S.S.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И. Т. Трубилина»
Kuban State Agrarian University

Аннотация. В результате пятилетних лабораторных исследований установлена возможность разработки новой влагосберегающей технологии для плодовых насаждений. При применении в процессе посадки абсорбентов и полива образуется гелеобразная масса, которая полностью обволакивает корневую систему плодового растения, а работа системы «почва-корни-листья» не будет зависеть от физического состояния почвы и окружающей среды по мере расхода воды на транспирацию.

Abstract. *In the result of five-year laboratory researches there was determined the possibility of development of water-saving technology for fruit plantations. When used absorbents in planting process and watering resulting the gel-like mass completely collapses the root system of fruit plants, the operation of the system "soil-roots-leaves" will not depend on the physical condition of soil and environment due to water consumption for transpiration.*

Ключевые слова. Вспарение воды, абсорбенты, способы водообеспечения, влагосберегающие технологии, экогель-1, экогель-2.

Keywords. *Water evaporation, absorbents, water supply ways, moisture-saving technologies, ecogel-1, ecogel-2.*

Современные интенсивные технологии возделывания плодовых растений на слаборослых подвоях предусматривают орошение, однако применяемые способы полива на основе использования расчетных методов не всегда обеспечивают потребность растений и водосбережения в плодовом агроценозе, что способствует уменьшению интенсивности метаболических и ростовых процессов [1, 2, 3, 4].

Для изучения физических свойств абсорбентов проведены лабораторные исследования стандартно существующих и нами комбинированных абсорбентов с элементами питания. Цель исследования – изучение физических свойств абсорбентов в регулируемой среде (температура, влажность).

С целью приближения лабораторных исследований к полевым при изучении физических свойств абсорбентов поступили следующим образом: в

контрольном и опытно-вариантных брали по 100г почвы из пахотного слоя ботанического сада КубГАУ (чернозем выщелоченный, малогумусный, глинистый) и по вариантам опыта: (в контроле - почва 100 г +500 мл воды; во втором варианте – почва 100 г + 10 г гранулы «АкваЛайф»+ 500 мл воды; в третьем-почва 100 г+«Экогель-1»-10 г+ 500мл воды; в четвертом - почва 100 г+«Экогель-2»-10 г+500 мл воды).

Таким образом, составленные фракции помещены в литровые стеклянные цилиндры и после 8-ми часового насыщения водой проводили наблюдения за процессом испарения при комнатной температуре 22-24°C и влажность воздуха 55-60%.

В результате эксперимента установлено, что в контрольном варианте вода испарилась в течение 31 суток; в варианте, где почву смешивали с абсорбентом «АкваЛайф» вода испарилась за 48 суток, а при использовании препаратов «Экогель-1» и «Экогель-2» длительность испарения одинакового количества водопроводной воды при температуре 22-24°C и влажности воздуха 55-60% продолжалось 57-65 суток или на 26-34 суток больше по сравнению с контрольным вариантом.

Использование при посадке плодовых растений абсорбентов (гранулы, порошки) и полива обеспечивает образование гелеобразной массы. Это приводит к обволакиванию корневой системы, а зависимость растений от физического состояния почвы и окружающей среды будет заметно снижена.

В результате пятилетних лабораторных исследований установлена возможность разработки новой влагосберегающей технологии для плодовых насаждений.

Библиографический список

1. Гегечкори Б.С., Рудь М.Ю., Овчарова А.П. Влияние способов водообеспечения на биометрические показатели саженцев яблони // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2013. № 90 (06).
2. Гегечкори Б.С. Инновационные технологии в плодоводстве: учеб. пособие. Краснодар: КубГАУ, 2014. 288 с.
3. Физиология растений / под ред. профессора И.П. Ермакова. М.: Издательский центр. Академия, 2005. 640 с.
4. Чумаков С.С. Возможности реализации биологического потенциала плодовых растений в разновозрастных насаждениях юга России: монография. Краснодар: КубГАУ, 2011. 95 с.
5. Прудников П.С., Гуляева А.А. Особенности действия гипертермии на гормональную систему и антиоксидантный статус *Prunus armeniaca* L. // Селекция и сорторазведение садовых культур: сб.н.р. Конкурентноспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 170-летию ВНИИСПК. Т. 2. Орел: ВНИИСПК. 2015. С.151-154.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ДАЙКОНА
В ЦЕНТРАЛЬНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ РОССИИ**
*The efficiency of daikon cultivation in the Central Non-Black Earth
Region of Russia*

Гапонов М.П., аспирант, **Селькин В.В.**, соискатель
Соловьева О.А., студентка
Gaponov M.P., Selkin V.V., Soloveva O.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
BryanskStateAgrarianUniversity

Аннотация. проведено изучение эффективности выращивания дайкона в Центральном Нечерноземье России. Выделены высокоурожайные сорта с высокими количественными признаками корнеплодов в данных условиях возделывания.

Abstract. *The study of the efficiency of daikon cultivation in the Central Non-Black Earth Region of Russia was conducted. High-yield varieties with high quantitative traits of root crops in these cultivation conditions are distinguished.*

Ключевые слова. Сортообразцы дайкона, количественные признаки, урожайность.

Keywords. *Daikon varieties, quantitative signs, yield.*

Чем разнообразнее ассортимент потребляемых овощей, тем большую пользу они приносят, так как содержат разные вещества в различных количествах и имеют неодинаковое значение для организма человека [1, с.10]. В крупнейшем регионе страны Нечерноземной зоны России, где в составе овощной продукции преобладает белокочанная капуста (45,5-61,1%) и столовые корнеплоды (23,4-26,1%), ошутимая проблема ограниченного ассортимента овощных культур [2, с.16].

В последнее время всё большее распространение в стране получают новые овощные культуры - такие, как брокколи, спаржевый салат, стахис, катран, дайкон [3, с.37]. Для использования в позднеосенний и зимний периоды большой интерес представляет новое овощное растение – дайкон [4, с.21].

Среди овощных культур корнеплодные овощные культуры семейства Капустные представляют собой обширную группу, выращиваемую на территории Российской Федерации. Это объясняется тем, что данные овощи обладают высокими вкусовыми и лечебными свойствами [5, с.24]. Одной из важных особенностей большинства данных культур является высокая лежкость в осенний и зимний периоды, не теряя при этом качественных и вкусовых показателей. В данный момент на рынке семян находится большое количество сортов и гибридов этих культур, как отечественной, так и зарубежной селек-

ции [6, с.141].

Целью исследования является изучение сортовой отзывчивости корнеплодных овощных культур семейства Капустные на элементы технологии возделывания.

Задача исследований заключается в изучении сортообразцов дайкона по комплексу морфологических, биологических, хозяйственно-ценных признаков.

В таблице 1 предоставлены данные исследований свидетельствующие о том, что изучаемые сортообразцы отличаются друг от друга по количественным показателям, длине и диаметру корнеплода. По наибольшей длине корнеплода среди дайкона можно выделить сорта: Дубинушка (25 см), Миноваси (21 см). Наименьшую длину корнеплода имел сорт Саша (12 см). Большим диаметром корнеплода обладал сорт дайкона Саша (8 см), а наименьшим (6 см) сорт Клык Слона.

Таблица 1 – Основные количественные признаки

Культура	Сорт	Длина корнеплода, см.	Диаметр корнеплода, см	Индекс формы
Дайкон	Саша	12	8	1,5
	Дубинушка	25	7	3,6
	Миноваси	21	7	3,0
	Миясиге	18	7	2,6
	Клык слона	19	6	3,2
Редька	Грайворонская	23	7	3,3
	Зимняя круглая черная	10	7	1,4
Редис	Королева Марго	9	6	1,5
	Ария	8	5	1,6
	Моховский	6	4	1,5
	Моховский с/э	7	4	1,7

Среди сортообразцов редьки при одинаковом диаметре (7см), имели разную длину корнеплода: Грайворонская (23 см), Зимняя круглая черная (10 см).

Среди корнеплодов редиса сорт Королева Марго имел наибольшую длину (9 см) и диаметр (6 см), а с наименьшей длиной (6 см) и диаметром (4 см) оказался сорт Моховский.

Согласно сведениям об урожайности, приведенным в таблице 2 следует сделать выводы, что среди сортов дайкона наибольшую урожайность с 1 м^2 имел сорт Дубинушка ($3,59\text{ кг/м}^2$), а наименьшую – сорт Саша ($0,78\text{ кг/м}^2$).

Среди редьки, сорт Грайворонская имел высокую урожайность ($3,51\text{ кг/м}^2$) по сравнению с сортом Зимняя круглая черная ($0,71\text{ кг/м}^2$).

Сортообразцы редиса незначительно отличались в урожайности, но наибольшей урожайностью обладал сорт Моховский с/э ($0,32\text{ кг/м}^2$). Наименьшую массу корнеплода имел сорт Ария ($0,28\text{ кг/м}^2$).

Таблица 2 - Урожайность коллекции сортообразцов

Культура	Сорт	Схема посева, м.	Количество растений на 1 м ²	Средняя масса корнеплодов, г	Урожайность с 1 м ² , кг
Дайкон	Саша	0,7х0,2	7,1	110	0,78
	Дубинушка			505	3,59
	Миноваси			427	3,03
	Миясиге			289	2,05
	Клык слона			277	1,92
Редька	Грайворонская	0,7х0,2	7,1	495	3,51
	Зимняя круглая черная			100	0,71
Редис	Королева Марго	0,7х0,2	7,1	43	0,31
	Ария			40	0,28
	Моховский			42	0,3
	Моховский с/з			45	0,32

В процессе исследований мы выявили возможную урожайность сортообразцов в данных условиях возделывания и другие важные хозяйственно-ценные показатели. В последующие годы исследования по данной теме будут продолжены.

Библиографический список

1. Овощеводство: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110305 «Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции» / С.М. Сычев, А.И. Миненко, О.В. Мельникова, А.В. Волков. Брянск, 2009. С. 10.
2. Характеристика сортов малораспространенных культур, растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебно-методическое пособие / С.М. Сычев, Н.С. Шпилев, О.Ю. Добродей. Брянск, 2011. С. 16.
3. Агрэкологические принципы интродукции дайкона / В.И. Старцев, С.М. Сычев // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.
4. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010. С. 21.
5. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24.
6. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, 1996. С.141.
7. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции: монография. Брянск: Изд-во

Брянской ГСХА, 2011. 88 с.

8. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов малораспространенных овощных культур растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебно-методическое пособие. Брянск, 2011.

7. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

8. Антипкина Л.А., Костин Я.В., Левин В.И. Обоснование эффективности обработки семян и растений дайкона регуляторами роста // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-ой Международной науч.-практ. конференции 26-27 апреля 2017 года. Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. С. 102–106.

9. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

УДК 634.75 (571.51)

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ
СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
(ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ)**

*Agrobiological characteristics of promising strawberry varieties in conditions
of Krasnodar region (preliminary results)*

Горбунов И.В., к. с.-х. наук, доцент, vecstra-801@mail.ru

Гноевая К., студентка
Gorbunov I. V., Gnoewaya K.

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина
Kuban state agrarian University. I. T. Trubilin

Аннотация. В статье приведены однолетние результаты по выращиванию новых для Северокавказского региона сортов земляники (Флоренс, Ароса, Клери), сделаны предварительные выводы.

Abstract. *the article presents the annual results for farming to the North Caucasus region, of varieties of strawberries (Florence, Arosa, Clery), made preliminary findings.*

Ключевые слова. Земляника, сорта, цветение, сбор, урожай.

Keywords. *Strawberry, cultivars, flowering, harvest, harvest.*

Земляника садовая (*Fragaria × ananassa* Duch.) относится к культурам, которые хорошо приспособляются к самым различным почвенно-климатическим условиям зоны возделывания. Промышленным выращивание этой культуры занимаются в 75 странах мира, и ее годовое производство составляет более 3,6 млн. тонн. Основными производителями этой культуры являются США, Турция, Испания, Корея, Мексика, Япония, Польша, Россия [1].

В Российской Федерации ежегодно производится 165 тыс. тонн ягод земляники, что составляет примерно 6 % мирового объема производства этой культуры, причем около 95 % этого объема выращивается населением [2, 3].

Состояние производства земляники в Северо-Кавказском регионе характеризуется следующими показателями: площади, занятые под земляникой, на начало 2013 года занимали примерно 430-450 га, из них в Ростовской области – около 30-40 га, в Ставропольском крае – около 150-160 га, в Краснодарском крае – примерно 250 га (210 га – это специализированные плодовые и фермерские хозяйства). Средняя урожайность земляники в хозяйствах региона в последние годы варьирует от 4 до 17 т /га.

Следует при этом отметить, что доля хозяйств, успешно выращивающих землянику по интенсивной технологии, очень незначительна, и, к сожалению, она ежегодно уменьшается. Главными причинами этого, с нашей точки зрения, являются высокие затраты на закладку и уходные работы одного гектара и довольно низкая для этой технологии урожайность – в пределах 11-17 т/га.

Согласно данным Е.А. Егорова и др., производство земляники является эффективным при урожайности свыше 14 т/га [4]. Проведенный в ряде хозяйств нашего края анализ причин невысокой урожайности показал, что недобор урожая происходит во многом из-за незнания при подборе сортов и технологий основных параметров почвы и климата.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований является изучение перспективных для Северокавказского региона сортов земляники таких как Клери, Флоренс и Ароса. Опыт заложен в личном подсобном хозяйстве на площади около 200 м². Изучаемые сорта размещены на грядах закрытых сверху мульчирующим материалом Агроспан 60 черного цвета (рис. 1).



Рисунок 1- Подготовка участка к посадке

На вершине гряд растения земляники располагаются в два ряда, со схемой посадки 50 x 50 см. Растения высаживались в заранее подготовленные отверстия вручную.



Рисунок 2 - Размещение растений на грядке

Посадочный материал приобретался на Крымской ОСС г. Крымск Краснодарского края. Посадка производилась в октябре-ноябре 2015 года. Весной 2016 года высаженные растения зацвели и дали первый урожай.



Рисунок 3 – Цветение и плодоношение изучаемых сортов

Таблица 1 – Цветение изучаемых сортов земляники (2016 г)

Сорт	Дата	
	Цветение	Начало созревания ягод
Флоренс	25 мая	15 июня
Ароса	15 мая	8 июня
Клери	9 мая	30 мая

Из данных таблицы видно, что наиболее ранним сортом является сорт Клери, средним Ароса, самый поздний Флоренс. Сбор ягод самый ответственный и долгожданный период для агрономов. Уборка ягод производилась вручную в 2 срока. Данные по срокам уборки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сроки сбора сортов земляники (2016 г.)

Сорт	1 сбор	2 сбор
Флоренс	18 июня	22 июня
Ароса	12 июня	15 июня
Клери	2 июня	4 июня

Изучаемые сорта образуют конвейер по реализации свежей ягоды земляники, что является удобным с коммерческой точки зрения.

Основным критерием оценки любого сорта или изучаемого агротехнического приема, является величина урожая и качество плодов. Урожайность – величина сильно варьирующая. Урожай земляники приводится в таблице 3.

Таблица 3 – Урожай сортов изучаемых сортов земляники

Сорт	Масса одной ягоды, г	Урожай с куста, кг
Флоренс	25,8	0,335
Ароса	24,9	0,274
Клери	11,8	0,230

Как показывают наши исследования, самым урожайным является сорт Флоренс, далее среднеспелый сорт Ароса и последнее место сорт Клери.

Библиографический список

1. FAO 2010. Food and Agriculture. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> Accessed 23 October 2010
2. Cost Action 836, 2004 http://www.cost.eu/domains_actions/fa/Actions/836
3. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
4. Оптимальные значения факторов эффективности производства земляники / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян [и др.] // Оптимальные технологического-экономические параметры биологического-технологических систем. Краснодар. 2008. С. 179-188.
5. Навальнева И.А., Буковцова И.С. Предпосылки получения безвирусной земляники в Белгородской области // Белгородский агромир. 2012. № 7 (74). С. 19-20.
6. Шевченко С.М., Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Интродукция *cerasus besseyi* в условиях Белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2010. Т. 9, № 11. С. 40-44.
7. Кобелева А.В., Таланова Л.А. Продуктивность и качество земляники садовой под влиянием физиологически активных веществ // Студенческая наука к 65-летию РГАТУ: современные технологии и инновации в АПК: ма-

териалы студенческой науч.-практ. конф. / Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева". Рязань, 2013. С. 43-47.

8. Поляков А.В., Линник Т.А., Таланова Л.А. Повышение эффективности размножения сортов земляники садовой (*FRAGARIA ANANASSA* DUCH.), характеризующихся низкой усообразующей способностью // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 3 (19). С. 42-46.

УДК 582.734

К ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВОГО ШИПОВНИКА В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

*To technology of reproduction of the high-quality dogrose in the conditions
of the Samara region*

Деменина Л.Г., в.н.с., demenina.lubov@rambler.ru
Demeniina L.G.

ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», г. Самара
SBI SO SRI «Zhigulevskiyesady», Samara

Аннотация. В результате исследований по изучению влияния обрезки маточных растений шиповника по типу живой изгороди выявлены варианты, обеспечившие сильный рост побегов, самый большой суммарный прирост и наибольший выход черенков: обрезка на высоте 50 и 75 см от поверхности почвы. Обработка маточных растений сортового шиповника физиологически активными веществами повлияла как на уменьшение средней длины побега, так и на суммарный прирост побегов, но в то же время оказала положительное влияние на укореняемость зеленых черенков и образование прироста у укорененных зеленых черенков. Лучшие результаты получены при опрыскивании маточных растений шиповника препаратами 6-БАП и Пикс.

Abstract. As a result of researches on studying of influence of cutting of parent plants of a dogrose as a green hedge the options which provided the strong body height of escapes, the most large cooperative increase and the maximum output of shanks are revealed: cutting at the height of 50 and 75 cm from the surface of the soil. Processing of parent plants of a high-quality dogrose physiologically the active materials influenced both decrease of average length of escape, and on a cooperative increase of escapes, but at the same time exerted positive impact on an rootedness of green shanks and formation of an increase at the implanted green shanks. The best results are received when spraying parent plants of a dogrose by 6-BAP and Pix preparations.

Ключевые слова. Шиповник, маточные растения, биологически активные вещества, суммарный прирост, зеленые черенки, укореняемость.

Key words. Dogrose, uterine plants, biologically active substances, total increase, green cuttings, rooting

Введение. Шиповник – многолетний кустарник семейства *Rosaceae* (род *Rosa* L.), относится к группе растений с регулярно сменяющимися ветвями. Биологической особенностью шиповника является его способность к порослеобразованию и регенерации. На естественной способности растений образовывать придаточные почки или корни определилось значительное количество способов вегетативного корнесобственного размножения шиповника, в том числе и способ зеленого черенкования.

Технология зеленого черенкования обеспечивает высокий коэффициент размножения исходного материала [1, 2, 3]. При этом способе в качестве черенков используются облиственные части однолетних побегов. Для получения достаточного количества зеленых черенков используются специальные маточники. В предварительной подготовке маточных растений к размножению многие исследователи видят значительный резерв в повышении эффективности известных способов [4, 5]. Одним из перспективных путей повышения выхода черенкового материала является обрезка маточных растений по типу живой изгороди, применение синтетических регуляторов роста класса ретардантов при контактном их действии на апексы побегов маточных растений [6, 7, 8]. Новым направлением для культуры шиповника является подготовка исходных растений к размножению с помощью физиологически активных веществ с целью стимулирования побегообразовательной способности и укореняемости зеленых черенков.

Целью наших исследований было повышение выхода укорененных зеленых черенков сортового шиповника. Поставленная цель достигалась решением следующих задач:

- изучение влияния различной степени обрезки маточных кустов шиповника на побегообразовательную способность;
- оценка эффективности применения физиологически активных веществ на маточных растениях по выходу и развитию укорененных черенков, срезанных с обработанных маточных растений.

Объекты и методика исследований

Объектами исследования были сорта шиповника вегетативного размножения: Витаминный ВНИВИ, Воронцовский 1. Маточные растения шиповника выращивались в открытом грунте. Возраст насаждений 5 лет. Схема посадки маточных растений 3 x 1,5 м. Агротехника возделывания маточных растений общепринятая. В ранне-весенний период до начала сокодвижения растения шиповника обрезали по типу живой изгороди на высоту 0; 0,25; 0,50; 0,75 см от поверхности почвы. Подготовленные таким образом растения в начальную фазу роста побегов при достижении ими длины 10-15 см обрабатывали водными растворами физиологически активных веществ (ФАВ) разной направленности действия: ретарданты (ССС, Пикс), препарат с цитокининовой активностью (б-БАП). Обработки проводили водными растворами

с помощью ручных или ранцевых опрыскивателей до полного смачивания листовой поверхности. Маточные растения в контроле обрабатывали водой. Расход рабочего раствора: 100 - 150-200 мл/растение. Повторность в опытах 4 -х кратная. Перед заготовкой зеленых черенков определяли вегетативную продуктивность маточных растений по количеству отросших однолетних побегов, их длине и выходу зеленых черенков с 1 маточного куста.

Черенкование начинали через 25-30 дней после обработки маточников. Черенки в контроле перед посадкой обрабатывали в водном растворе ИМК в течение 18-24 ч при температуре 18-22°C. В опытных вариантах черенки высаживали на укоренение без обработки ауксинами. Укоренение зеленых черенков проводилось в условиях искусственного тумана, в теплице. Черенкование, обработку черенков и укоренение проводили по общепринятой методике, разработанной в ТСХА [9]. В качестве субстрата для укоренения применялся крупнозернистый песок в смеси с торфом и керамзитным песком в равных соотношениях. Субстрат насыпался слоем 4-5 см на выравненную почву гряд, несколько уплотнялся, после чего обильно увлажнялся. Посадка черенков проводилась вручную, по схеме 4x10 см. В каждом варианте опыта было высажено по 400 черенков, в 4 повторностях. Были проведены учеты сроков образования каллюса, начала и массового укоренения черенков.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследование закономерностей побегообразования после различной степени обрезки кустов шиповника позволили установить следующие особенности. Обрезка ветвей на 50 и 75 см от поверхности почвы вызвала сильный рост побегов и обеспечила самый большой суммарный прирост, и наибольший выход черенков (таблица 1).

Таблица 1- Выход зеленых черенков при разной степени обрезки маточных кустов шиповника

Вариант опыта	Суммарный прирост, см			Выход зеленых черенков	
	на 1 срезанный побег	на 1 растение	% к St	с 1 растения, шт.	% К контролю
Контроль, без обрезки	-	664,2±13,4	100	66,3±1,9	100
Обрезка на 0 см	88,0±2,9	1231,5±27,1	185	86,3±2,1	130
Обрезка на 0,25 см	82,0±2,7	1025,8±25,7	154	72,0±1,9	109
Обрезка на 0,50 см	212,4±8,6	2897,8±28,1	436	214,3±3,5	323
Обрезка на 0,75 см	247,7±8,9	3494,8±30,1	516	245,2±3,7	370

Учеты побегообразовательной способности растений шиповника после обработки ФАВ показали, что их влияние заключается в уменьшении линейных размеров однолетних побегов, а также всего растения в целом. Наибольший суммарный прирост на уровне контроля был в вариантах при обработке ССС. Применение препаратов Пикс и 6-БАП повлияло как на уменьшение средней длины побега, так и на суммарный прирост. В этих вариантах выход зеленых черенков был самым низким (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние обработки маточных растений ФАВ на образование прироста и выход зеленых черенков (обрезка растений на высоту 75 см)

Вариант опыта	Суммарный побег, см		Выход зеленых черенков		
	На 1 срезанный побег	На 1 растение	С 1 растения, шт.	С 1 га, тыс.шт.	% к контролю
Контроль	247,7±8,9	3494,8±30,1	245,2±3,7	817	100
I - ССС	245,2±7,7	3458,4±31,1	242,7±5,1	808	99
II - 6-БАП	185,2±6,4	2611,4±22,5	183,9±3,9	613	75
III - Рix	135,8±4,6	1915,2±18,1	134,9±4,5	449	55

Обработка маточных растений ФАВ позволяет повысить регенерационную способность зеленых черенков при укоренении их в условиях теплицы. Результаты исследований свидетельствуют о том, что самый высокий процент укоренения зеленых черенков шиповника наблюдался в варианте с обработкой 6-БАП и Пикс (повышение на 40-53%). Больше всего придаточных корней образовалось при обработке Пиксом.

Особенно большое влияние ФАВ сказалось при последствии обработок как при черенковании в более поздние сроки, так и на следующий год после обработки. Так, укореняемость сорта Витаминный ВНИВИ в контроле при более поздних сроках черенкования составила 13%, а в варианте с обработкой 6-БАП - 64%. Отмечено существенное влияние препарата ССС на увеличение числа образовавшихся побегов у укорененных черенков.

Выводы

Обрезка маточных растений шиповника по типу живой изгороди на 50 и 75 см от поверхности почвы вызвала сильный рост побегов и обеспечила самый большой суммарный прирост и наибольший выход черенков. Обработка маточных растений шиповника ФАВ оказывает положительное влияние на укореняемость и развитие зеленых черенков трудно укореняемых сортов. Лучшие результаты получены при опрыскивании маточных растений шиповника препаратами 6-БАП и Пикс.

Библиографический список

1. Ермаков Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. Кишинев: Штиинца. 1981. С. 68-72.
2. Фаустов В.В. Биологические основы технологии зеленого черенкования садовых культур: Автореф. дис. ... докт.с.-х. наук. М.: МСХА, 1991. 36 с.
3. Тарасенко М.Т. Проблема вегетативного размножения в садоводстве // Изв. ТСХА, 1987. Т.6. С. 122-136.
4. Поликарпова Ф.Я. Роль маточных насаждений в технологии зеленого черенкования // Плодоовощное хозяйство. 1986. №10. С. 22-27.
5. Кобец О.В., Аладина О.Н. Влияние условия содержания и степени обрезки маточных растений слабошиповатых сортов крыжовника на выход зеленых черенков. М.: Изд-во МСХА, 2000. Вып. 271. С. 100-105.
6. Аладина О.Н., Акимова С.В. Использование ретардантов и минеральных внекорневых подкормок при подготовке маточных растений кры-

жовника к размножению // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. М., 2008. С. 8-16.

7. Аладина О.Н., Шарафутдинов Х.В., Агафонов Н.В. Использование паклубутразола при размножении вишни зелеными черенками // Изв. ТСХА. 2003. Вып.1. С. 116-129.

8. Аладина О.Н. Оптимизация технологии зеленого черенкования садовых растений // Изв. ТСХА, 2013. №4. С. 5-22.

9. Методическое пособие. Новые технологии размножения зелеными черенками / М.Т.Тарасенко, Б.С.Ермаков, З.А.Прохорова, В.В.Фаустов. М., 1968. 67 с.

10. Плоды редких культур ботанического сада Белгородского государственного университета как основа диетического питания и сырья для фармацевтической промышленности / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, С.А. Сазонов и др. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2011. Т. 13, № 4-2 (99). С. 199-203.

11. Навальнева И.А. Перспективы решения проблемы импортозамещения в цветоводстве и ягодоводстве в условиях Белгородской области // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XX Международной научно-производственной конференции, 2016. С. 35-36.

УДК 631.531.04:634.52

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА ОРЕХА ГРЕЦКОГО НА КАЧЕСТВО СЕЯНЦЕВ

The influence of terms of planting of walnut on the quality of the seedlings

Дзябко А.Е., студент,
Дзябко Е.П., к.с.- х.наук

ФГБОУ ВО «Кубанский аграрный государственный
университет им. И.Т. Трубилина»
Kuban state agrarian University. I. T. Trubilin

Аннотация. В данной статье приведены результаты исследований за 2014-16 гг. по изучению влияния сроков посева на размеры однолетних сеянцев ореха грецкого. Предварительно сделан вывод о преимуществах осеннего срока посева по сравнению с весенним.

Abstract. His article presents the results of research for the 2014-16 biennium on the effect of sowing time on germination and sizes of year seedlings of walnut. Pre concluded that the benefits of the autumn sowing period, compared with the spring.

Ключевые слова. Орех грецкий, срок посева, всхожесть, сеянец.

Key words. Walnut, sowing time, germination, seedling.

Одной из наиболее ценных орехоплодных культур является орех грецкий [1]. Для создания промышленных плантаций ореха грецкого следует использовать посадочный материал, полученный вегетативным способом размножения [2]. Наибольшее распространение в питомниководстве получили два способа размножения – окулировка и настольная зимняя прививка, при подборе соответствующих сортов и подвоев [3]. В качестве подвоев для ореха грецкого используют различные виды ореха. Лучшими из них являются сеянцы ореха грецкого и ореха черного для настольной зимней прививки однолетнего, а для окулировки двухлетнего возраста.

По литературным данным, известно, что для получения стандартных сеянцев в условиях южных регионов используется два срока посева – осенний и весенний. Оба срока имеют свои преимущества и недостатки [4, 5].

В связи с этим, целью наших исследований являлось изучение оптимальных сроков посева ореха грецкого с точки зрения получения подвойного материала для осуществления последующей прививки.

Исследования проводились в 2014-2016 гг. в условиях прикубанской зоны садоводства Краснодарского края. Почвы на опытном участке представлены черноземом выщелоченным сверхмощным. Размер учетной делянки составляет 10 кв.м. Повторность опыта – четырехкратная [6].

Основными показателями товарности сеянцев ореха грецкого являются высота надземной части и диаметр стволика в зоне корневой шейки (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели роста сеянцев ореха грецкого

Срок посева	Надземная часть		Морквообразное утолщение корня, см		Количество корней 1-го порядка, шт.	
	высота надземной части, см	диаметр стволика, мм	длина	диаметр	до 1 мм	более 1 мм
Осень	26,5	12,7	18,5	1,3	33,5	6,0
Весна	18,7	7,2	12,4	0,9	27,5	-
НСР ₀₅	1,4	0,8	-	-	0,2	-

По этим признакам выделились сеянцы, полученные при осеннем посеве нестратифицированными семенами. Разница по высоте надземной части в сравнении с весенним сроком посева составила в среднем 42 %, а по диаметру стволик а – 76 %. Аналогичная зависимость просматривается и по другим изучаемым признакам, в частности, по количеству корней первого порядка разница составляет 22 %, при этом более крупные корни образовались у сеянцев при осеннем посеве семян.

Библиографический список

1. Дзябко А.Е, Дзябко Е.П. Скороплодный орех грецкий для создания многофункциональных насаждений // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2016. Ч. 1. С. 175-179.

2. Государственный отраслевой стандарт 24909-81С.5 «Саженьцы деревьев декоративных лиственных пород». М.: Изд-во стандартов, 1998.
3. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. 2012. 54 с.
4. Сухоруких Ю.И., Луговской А.П., Биганова С.Г. Программа и методика селекции ореха грецкого // Майкоп: «Качество», 2007. 58 с.
5. Шевченко В.С. Скороплодные формы грецкого ореха // Садоводство. 1981. №11. С.25-26.
6. Методика Государственного испытания сельскохозяйственных культур. Методы химического анализа сортов и гибридов / под ред. И. Бакшеева. М.: «Колос», 1970. 176 с.

УДК 581.331.2: 634.75

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПЫЛЬЦЫ ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ

Comparative analysis of pollen viability of strawberry genotypes

Дубровский М.Л., к.с.-х. наук, в.н.с., element68@mail.ru

Лукьянчук И.В., к.с.-х. наук, с.н.с.

Dubrovsky M.L., Luk'yanchuk I.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»,

Мичуринск-наукоград РФ

FSBSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. В экспериментальных условиях *in vitro* изучена жизнеспособность пыльцы 15 генотипов земляники. Выделены формы с наибольшей функциональной активностью пыльцевых зерен.

Abstract. *Pollen viability of 15 strawberry genotypes was determined at experimental in vitro conditions. Forms with the greatest functional activity of pollen grains were isolated.*

Ключевые слова. Пыльца, жизнеспособность, прорастаемость, искусственная питательная среда, земляника.

Keywords. *Pollen, viability, germination, artificial nutrient media, strawberry.*

Земляника (род *Fragaria* L.) является важнейшей ягодной культурой, поэтому актуальной задачей является комплексное изучение биологических и хозяйственно-ценных признаков генотипов при их проявлении в конкретных условиях произрастания для оценки адаптивности, стрессоустойчивости и практической значимости анализируемых форм, а также для разработки комплексных технологий их возделывания.

Земляника, как и большинство ягодных культур, – перекрестноопыляемое энтомофильное растение, поэтому важное научное и практическое значение имеет изучение функциональной активности ее пыльцевых зерен – микрогаметофита, представляющего мужскую генеративную сферу. В период опыления пыльца вступает в непосредственный физико-химический контакт с окружающей средой, что делает ее уязвимой к негативным колебаниям природно-климатических условий. В связи с этим целью данного исследования являлось экспериментальное изучение жизнеспособности генотипов земляники в контролируемых условиях *in vitro* для выделения форм с наибольшей прорастаемостью пыльцевых зерен.

Биологическим объектом исследования служила пыльца 15 генотипов земляники различного эколого-географического происхождения из коллекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», ее сбор и последующее изучение производились в 2015 г. Изучение прорастающей способности пыльцевых зерен, часто называемой их жизнеспособностью, проведено согласно общепринятым методическим рекомендациям [1, с. 213; 2, с. 14]. Данный признак изучали путем культивирования *in vitro* пыльцевых зерен на искусственной питательной среде, содержащей по массе 1% агара, 10% сахарозы, 0,001% борной кислоты. Предметные стекла с посевом пыльцы помещали в закрытые чашки Петри и культивировали в термостате в течение 3 ч при температуре +25°C. Жизнеспособность пыльцы определяли соотношением проросших пыльцевых зерен к их общему количеству в просмотренных полях зрения микропрепарата. Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью методов математической статистики при использовании программной среды Microsoft Excel.

В результате проведенных исследований отмечена существенная вариабельность значений прорастаемости пыльцы у разных генотипов земляники в диапазоне от 16,6 до 57,9% (рисунок). Среднее значение удельного количества жизнеспособных пыльцевых зерен в изученной выборке 15 генотипов составило 32,9%. Прорастаемость пыльцы выше данной величины отмечена у сортов Флора, Фестивальная, Фейерверк, Барлидаун, Урожайная ЦГЛ и трехвидового гибрида 298-19-9-43; максимальным уровнем проросших пыльцевых зерен, равным 57,9%, характеризовался сорт Кимберли.

Пыльца видовых форм земляники (восточной, мускатной, виргинской и овальной) отличалась в целом невысокой жизнеспособностью, отмеченной в диапазоне 16,6-30,3%.

Таким образом, для выборки генотипов земляники различного эколого-географического происхождения, культивируемых совместно в единых природно-климатических условиях, установлен значительный интервал варьирования значений прорастаемости пыльцы, изученной в условиях *in vitro*.

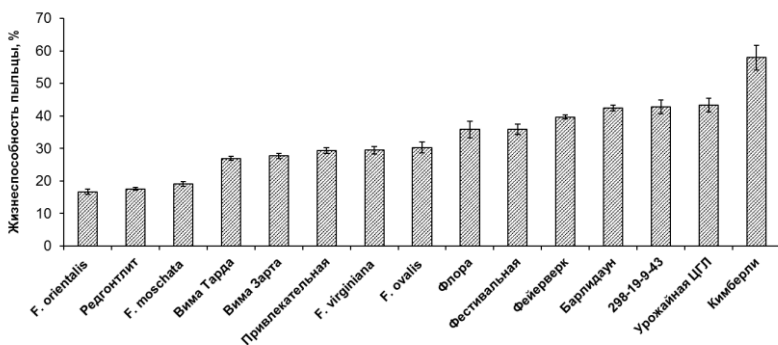


Рисунок – Жизнеспособность пыльцы генотипов земляники в экспериментальных условиях *in vitro*

Библиографический список

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1988. 271 с.
2. Методические рекомендации по применению цитологических методов в плодоводстве / под ред. Н.П. Романовой. М., 1988. 52 с.
3. Навальнева И.А. Перспективы решения проблемы импортозамещения в цветоводстве и ягодоводстве в условиях Белгородской области // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XX Международной научно-производственной конференции, 2016. С. 35-36.
4. Навальнева И.А., Буковцова И.С. Предпосылки получения безвирусной земляники в Белгородской области // Белгородский агромир. 2012. № 7 (74). С. 19-20.
5. Кобелева А.В., Л.А. Таланова Продуктивность и качество земляники садовой под влиянием физиологически активных веществ // Студенческая наука к 65-летию РГАТУ: современные технологии и инновации в АПК: материалы студенческой науч.-практ. конф. / Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева". Рязань, 2013. С. 43-47.
6. Поляков А.В., Линник Т.А., Таланова Л.А. Повышение эффективности размножения сортов земляники садовой (*FRAGARIA ANANASSA* DUCH.), характеризующихся низкой усообразующей способностью // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 3 (19). С. 42-46.

**НАСЛЕДОВАНИЕ ГИБРИДНЫМ ПОТОМСТВОМ
РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ МАССЫ ПЛОДОВ**

Inheritance of mass of fruits by hybrid posterity of primocane raspberries

Евдокименко С.Н., д. с.-х. наук.¹

Коваленко Т.В., студент²

Yevdokimenko S.N., Kovalenko T.V.

¹Кокинский ОП ФГБНУ ВСТИСП, Брянская обл.

Kokino Base Station ARHIBAN, Bryansk

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье рассматриваются возможности создания крупноплодных ремонтантных сортов малины. Дана оценка ряда исходных форм и их потомства по массе ягод. Выделены перспективные комбинации скрещивания (13-118-1 x 1-16-11, 13-118-1 x Подарок Кашину).

Abstract. *The article deals with the potential for development of primocane fruiting raspberry cultivars with large fruits. The authors have evaluated a number of original forms and their progeny for the fruit mass. Promising cross combinations (13-118-1 x 1-16-11, 13-118-1 x Podarok Kaschinu) have been isolated.*

Ключевые слова. Ремонтантная малина, селекция, крупноплодность.

Key words. *Primocane fruiting raspberry, breeding, large fruits.*

В селекционных программах ягодных культур крупноплодности всегда уделялось особое внимание. Современные сорта существенно превышают своих дикорастущих сородичей по массе ягод. Серьёзные успехи в селекции на крупноплодность получены по землянике, смородине черной, крыжовнику, жимолости, малине [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Существенно меньшие результаты в этом направлении достигнуты у смородины красной [7].

Среди сортимента малины особой крупноплодностью отличаются формы с геном L₁ и некоторые ремонтантные сорта. Несмотря на это, существующий уровень массы ягод нельзя считать достаточным. Повышенный спрос на очень крупноплодные сорта ставит перед селекционерами всё новые задачи. В связи с этим нами проводились исследования по выявлению возможностей дальнейшего повышения крупноплодности ремонтантных сортов малины.

Материал и методы исследований

Работа выполнялась на коллекционных и селекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП в 2015-2016 годах, отличавшихся благоприятными погодными условиями для роста и развития малины ремонтантного типа. Объектами исследования служили 13 ремонтантных сортов, 9 отборных форм малины, а также потомство от 5 комбинаций скрещивания

ваний. Селекционная оценка родительских форм и полученных гибридов проводилась в соответствии с «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [8].

Средняя масса плодов рассчитывалась по нескольким сборам на протяжении всего периода плодоношения. По этому признаку сорта и сеянцы подразделялись на мелкоплодные (до 2 г), среднеплодные (2-3,5 г), крупноплодные (3,6 - 5,0 г), очень крупноплодные (свыше 5,0 г).

Степень доминирования (Hr) определяли по формуле:

$$Hr = \frac{F_1 - MF}{HF - MF}, \text{ где}$$

Hr – показатель наследования;

F₁ – символ среднего значения признака в гибридной семье;

MF – среднее значение признака между обоими родителями;

HF – значение признака у лучшего родителя.

Если Hr = 0 – соответствие признаков родителей и гибридного потомства; Hr находится в пределах от 0 до +1 – уклонение признака в сторону лучшего родительского сорта; Hr = +1 или Hr = -1 – полное доминирование лучшего (+) или худшего (-) проявления признака; Hr > +1 – наблюдается гетерозис; Hr < -1 – депрессия.

Результаты исследований

Крупноплодность обусловлена генотипом растения, но в тоже время сильно подвержена модификационной изменчивости, т.е. её уровень меняется от погодных условий, уровня агротехники и возраста насаждений [9]. Масса ягод изучаемых сортов и форм малины в 2016 году была чуть выше, чем в 2015 г., что связано с лучшей водообеспеченностью в период формирования урожая (табл. 1). За период наблюдений среди исходных ремонтантных форм не обнаружено мелкоплодных генотипов. Наименьшую среднюю массу плодов за сезон имели сортообразцы Золотые купола и 1-16-11 (3,0 г). В среднем за два года исследований эти формы и сорт Пингвин по уровню изучаемого показателя относились к среднеплодным. Более 68% исходного сортикета малины (15 сортообразцов) формировало крупные плоды средней массой 4,0-5,0 г. Очень крупными ягодами, максимальная масса которых достигала 8,2-11,3 г, а средняя составила более 5,0 г, отличались сорта Нижегородец и Поклон Казакову, а также отборные формы 3-09-1 и 3-59-30.

Фенотипическая оценка исходных форм по крупноплодности не во всех случаях гарантирует их селекционную ценность по этому признаку. Только анализ полученного потомства является наиболее объективной оценкой донорской способности родителей в передаче крупноплодности. Закономерности наследования величины плодов являются общими для всех плодово-ягодных культур, и они обусловлены полигенным контролем признака, с преобладанием в потомстве мелкого и среднего размера плодов, возрастани-

ем доли крупноплодных гибридов при использовании в скрещиваниях крупноплодных родителей [10].

Таблица 1 – Масса ягод ремонтантных родительских сортов и форм малины за 2015-2016 годы

Сорт, форма	Средняя масса ягод, г		
	2015 г.	2016 г.	Хср.
Золотые купола	3,0	3,8	3,4
1-16-11	3,0	3,8	3,4
Пингвин	3,5	3,5	3,5
Карамелька	4,0	4,0	4,0
Жар-птица	4,0	4,0	4,0
1-156-21	4,1	4,3	4,2
15-120-11	3,7	4,7	4,2
16-88-1	3,7	4,7	4,2
3-118-1	4,0	4,5	4,3
7-42-5	4,2	4,5	4,3
Снежень	4,4	4,2	4,3
Рубиновое ожерелье	4,0	4,6	4,3
3-20-1	4,7	4,1	4,4
Атлант	4,5	4,7	4,6
Колдунья	4,6	4,8	4,7
Оранжевое чудо	4,3	5,1	4,7
Подарок Кашину	4,5	4,8	4,7
Брянское диво	5,0	5,1	5,0
3-09-1	4,8	5,3	5,1
3-59-30	5,3	5,0	5,2
Нижегородец	5,1	5,4	5,3
Поклон Казакову	5,1	5,4	5,3
НСР ₀₅	0,39	0,44	-

Анализ ряда родительских пар в наиболее благоприятные сезоны выявил их существенные различия в распределении семян по крупноплодности (рис. 1). Основная часть гибридов (49,1-58,3%) большинства комбинаций скрещиваний формировала плоды массой 2,1-3,5 г (среднеплодные). В семье 13-118-1 x Подарок Кашину большинство семян (41,9%) относилось к крупноплодным. Мелкоплодные формы встречались в четырех из пяти семей, доля которых составляла 17,0-29,4%.

Селекционный и практический интерес представляют генотипы с массой плодов более 5,0 г. Выход таких семян был небольшим (1,5-5,7%). А в комбинации скрещиваний с крупноплодными родителями Жар-птица x Нижегородец и вовсе не обнаружено гибридов с массой ягод свыше 4,6 г.

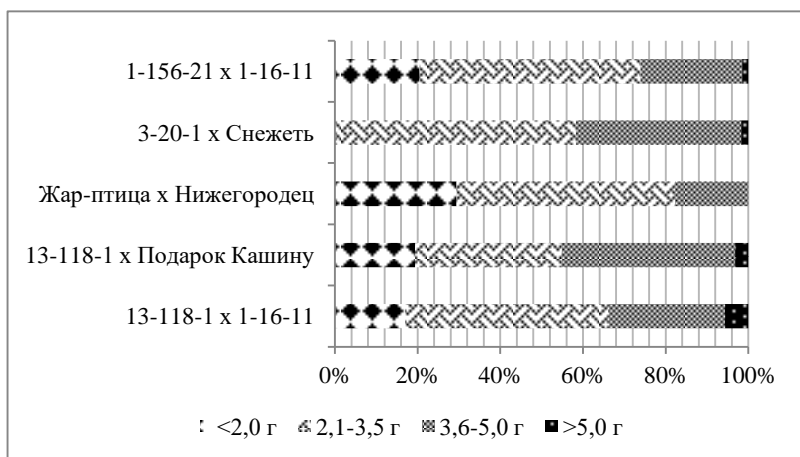


Рисунок 1 – Распределение гибридных семян малины по массе плодов

Расчет степени доминирования выявил сильную депрессию в наследовании изучаемого признака во всех семьях ($H_p = -2,1-7,0$) (табл. 2). Несмотря на это, в комбинациях 3-20-1 x Снежить, 1-156-21 x 1-16-11, 13-118-1 x Подарок Кашину, 13-118-1 x 1-16-11 выделены единичные гетерозисные гибриды, превышающие по массе плодов лучшие родительские формы. Удачной по выходу таких семян оказалась семья 13-118-1 x 1-16-11, где отцовская форма имела относительно не высокий уровень крупноплодности. При этом доля очень крупноплодных форм (более 5,0 г) в ней была наибольшей и составила 5,7%. В число перспективных в селекции на крупноплодность можно отнести и гибридную комбинацию 13-118-1 x Подарок Кашину, где получены семена, превышающие по массе ягод лучшие современные ремонтантные сорта.

Таблица 2 – Наследование массы плодов в гибридном потомстве ремонтантной малины

Комбинации скрещиваний	Число учётных семян, шт.	Средняя масса по семье, г	H_p	T_n , %
13-118-1 x 1-16-11	53	3,4	-2,1	7,5
13-118-1 x Подарок Кашину	62	3,6	-7,0	6,5
Жар-птица x Нижегородец	51	2,7	-2,9	0
3-20-1 x Снежить	60	3,5	-2,75	1,7
1-156-21 x 1-16-11	73	2,9	-4,6	5,5

За период исследований среди изученных гибридов выделено 7 отборных крупноплодных форм: 9-163-1 /13-118-1 x 1-16-11/ (средняя масса 5,1 г,

максимальная – 7,7 г), 9-163-3 (5,6/7,7 г), 9-163-4 (5,7/7,0 г), 9-165-1 /13-118-1 х Подарок Кашину/ (5,5/7,2 г), 11-165-1 /13-118-1 х Подарок Кашину/ (5,6/7,0 г), 10-175-1 /3-20-1 х Снежить/ (5,1/6,7 г) и 6-179-1 /1-156-21 х 1-16-11/ (5,4/7,8 г). Выделенные ремонтантные формы представляют качественно новый исходный материал и заслуживают активного использования в селекции для создания еще более крупноплодных сортов ремонтантной малины.

Библиографический список

1. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Главный агроном. 2010. № 1. С. 35.

2. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Компоненты продуктивности смородины чёрной и наследование их в потомстве // Садоводство и виноградарство. 2010. № 3. С. 39-43.

3. Подгаецкий М.А., Сазонов Ф.Ф. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научной конференции. Брянск, 2012. С. 279-281.

4. Сорокопудов В.Н., Мелькумова Е.А., Сорокопудова О.А. Крыжовник в Сибири. Новосибирск, 1999.

5. Брыксин Д.М. Оценка сортового фонда жимолости по компонентам продуктивности в условиях ЦЧР // Садоводство и виноградарство. 2011. № 5. С. 21-24.

6. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.

7. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22, № 2. С. 64-72.

8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1995. 502 с.

9. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Селекция ягодных культур на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. Т. 18. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. С. 95-110.

10. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Денисов И.В. Создание крупноплодных ремонтантных форм малины на основе межвидовой гибридизации // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа: сб. докл. ВНИИСПК. Орёл, 2000. С. 84-85.

11. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество учёных Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. М., 2010. Т. XXV. С. 496-498.

12. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

**АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ
ВОСПРОИЗВОДСТВОМ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ**
Actual aspects of reproduction management of perennial orchards

Егоров Е.А., д. экон. наук, академик РАН, kubansad@kubannet.ru

Шадрина Ж.А., к. экон. наук, доцент, clouds2001@mail.ru

Кочьян Г.А., к. экон. наук, gayanek@mail.ru

Egorov E.A., Shadrina Zh.A., Kochyan G.A.

ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский
институт садоводства и виноградарства»
*North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture
and Viticulture*

Аннотация. Определены современные актуальные аспекты в воспроизводстве многолетних насаждений. Представлен перечень основных регламентирующих документов (инструментов управления): инструкции, нормы, технологические карты, индивидуальные нормативы. Приведены указания на разработанные авторами методические подходы и методики расчета.

Abstract. *The modern actual aspects in the reproduction of perennial orchards are defined. The list of the main regulating documents (instruments of management) is submitted: instructions, norms, flow charts, individual standards. The instructions on the methodical approaches and calculation procedures developed by authors are presented.*

Ключевые слова. Многолетние насаждения, воспроизводство, технологии, типизация, регламентация, технологические карты, индивидуальные нормативы, методики.

Keywords. *Perennial orchards, reproduction, technologies, typification, regulation, flow charts, individual standards, techniques.*

На современном этапе практические аспекты управления воспроизводством многолетних насаждений, в части организационной, технологической, ресурсной составляющих, осложняются ввиду произошедшей смены технологического уклада и отсутствия соответствующих этому регламентирующих документов, а также ввиду того, что в промышленных насаждениях возделывается большое количество сортов, применяется широкий диапазон типов насаждений, отсутствует стандартизированная система машин и механизмов, происходит частая смена групп разрешенных средств защиты растений и регламентов их применения, отсутствует современная нормативно-методическая база.

В промышленном плодоводстве производство продукции основывается на возделывании *многолетних насаждений* – целесообразно организован-

ном сообществе многолетних сельскохозяйственных культур (растений) – живых биологических систем, являющихся основными производственными фондами, производительными ресурсами.

Воспроизводство в промышленном плодоводстве по своему целеполаганию (производство продукции и воссоздание средств и предметов труда) – это организация и формирование плодовых агроценозов, а также их планомерная реновация; формирование продукционного потенциала и его реализация в оптимальной технолого-экономической размерности; формирование объектов производственной инфраструктуры, их обновление и модернизация.

Воспроизводство многолетних насаждений – проектно-сметная регламентация; нормативно-ресурсная обеспеченность; экономико-временная регламентация реноваций; процессы воссоздания (формирования плодовых агроценозов) в оптимальных функциональных пропорциях системы ведения.

Управление воспроизводством – соподчиненная единым целеполаганием система принципов и требований организации производства и производственных процессов, а также методов и способов разработки и реализации управленческих решений.

В отличие от процессов возделывания однолетних сельскохозяйственных культур, базирующихся на системе севооборотов, промышленное плодоводство организуется формированием особой структуры – системы ведения, которая представляет собой специфический производственно-технологический комплекс.

Функционирование системы обеспечивается реализацией технологических процессов, регламентированных технологических операций, то есть технологиями.

Закладка плодового насаждения, как составной части системы ведения, осуществляется на основе разрабатываемой проектной документации. Проектная документация должна включать в себя предпроектную документацию, рабочие проекты и технологические решения, сметную документацию, особенности перенесения проекта в натуру, принципы авторского сопровождения и регламентируется Инструкцией [1, с. 8].

При разработке рабочих проектов на закладку многолетних насаждений используются рекомендуемые Государственным реестром Российской Федерации районированные сорта и подвои, отраслевые стандарты, нормы, правила. При составлении сметной документации применяются индивидуальные нормативы удельных капитальных вложений на закладку садов, ягодников, ухода до вступления в плодоношение или сборник № 48 (СНиП IV-5-82 раздел 3 «Многолетние насаждения»). Пересчет сметной стоимости к текущему уровню цен производится с учетом индекса изменения стоимости на момент выполнения работ, который корректируется ежеквартально региональными министерствами строительства.

Основу проектных решений составляет описание применяемых технологий. *Технология возделывания культуры* – полноценная по структуре и содержанию компонентов агроценоза, точная по параметрам, учитывающим

зональные почвенно-климатические и породно-сортовые особенности, управляемая по техногенным регламентам и ресурсам, реализующая продукционный потенциал агроценоза в оптимальной технологико-экономической размерности.

Системный подход в решении комплекса задач управления воспроизводством определяет необходимость типизации технологий – разработки типовых технологических систем на основе общих для них характеристик.

Конструкционную основу технологии возделывания составляет *тип насаждения (тип сада)* – конкретный, однородный по породному составу плодовых растений участок, сходный по проектным решениям: опорной или безопорной конструкции; силе роста растений; плотности размещения; форме кроны; другим компонентам формируемого плодового агроценоза, обусловленным почвенно-климатическими условиями возделывания.

Разработка типовых технологических систем на основе общих для них технологических характеристик, весьма актуальна.

В-первых, для того чтобы планировать производство с высоким уровнем эффективности, технология, в применении к тому или иному ареалу возделывания, должна иметь базовые характеристики.

Во-вторых, для разработки современной нормативной базы проектирования многолетних насаждений, определения размерности государственной поддержки технологические процессы типовых технологий должны иметь стоимостную оценку, определяемую на основе расчета типовых технологических карт.

Технология, как совокупность целенаправленных методов, способов и средств преобразования предмета труда, идентифицируется (определяется) типом насаждения (сада) и классифицируется типом технологии (высокая, интенсивная, нормальная).

Типовая технология производства плодовой продукции по своему содержанию описывает ряд апробированных (унифицированных) технологических процессов, состоящих из комплекса технологических операций, включающих перечень специфических видов работ, осуществляемых по технологическим регламентам.

В промышленном плодоводстве эффективность возделывания плодовых культур лимитируется почвенно-климатическими условиями зон и подзон плодоводства, что обуславливает определенный сортовой состав, оптимальные сорто-подвойные комбинации, рациональную плотность насаждения и соответствующую этому форму кроны, то есть в определенной степени формируется типовая зональная технология на основе унифицированных технологических процессов и операций.

Так, например: агроценоз интенсивной технологии с насаждениями плодовых растений (яблоня) на *карликовых* подвоях типа СК4, М9, К104 допускает схемы посадки: 4,0х0,8-1,2 м, с количеством растений на один гектар от 2080 до 3125 штук. Год вступления в плодоношение таких насаждений 3^й.

Организация производственно-технологических процессов, как сово-

купности выстроенных по определенному целеполаганию регламентированных технологических операций, используемых средств производства и нормативно-обусловленных ресурсных издержек, осуществляется посредством технологических карт. Технологические карты описывают технологические процессы, отображающие стадии и этапы организации производства (подготовку почвы, закладку насаждений, уходные работы за молодыми насаждениями и т.д.), а также производственные циклы, в рамках которых осуществляются технологические операции, что обуславливает их виды [2, с. 19].

Разработка технологической карты осуществляется на основе Методики, которая определяет последовательность, порядок формирования и расчетное обоснование по разделам: вводного, технологического, технического, экономического, заключительного; содержит нормативно-справочную базу с перечнем нормативно-правовых актов, устанавливающих трудовые, экономические, учетные нормы и регламенты (табл. 1).

Для применения проектными организациями и хозяйствующими субъектами при разработке рабочих проектов и смет на закладку насаждений и уходные работы, обоснования потребности в финансово-материальных ресурсах при планировании реноваций, дифференциации размеров субсидий в зависимости от типа насаждения, корректировки строительных норм и правил (СНиП) в целях приведения их в соответствие современным требованиям разрабатываются нормативы удельных капитальных вложений на закладку насаждений и уходные работы до вступления в плодоношение.

Таблица 1 – Типовая технологическая карта возделывания плодовой культуры: яблоня Конструкция агроценоза для Прикубанской зоны плодводства Краснодарского края:

Технологические операции: виды работ	Технологические регламенты, параметры	Ед. изм.	Объем работ (кратность)	Сроки проведения работ	Состав агрегата		Обслуживающий персонал		Тарифный разряд		Норма выработки за смену	Количество нормо-смен	Затраты на 1 га, чел.час		Тарифный фонд оплаты труда, руб.	Расход ГСМ, кг
					марка трактора	марка с.-х. машин	трактористы, машинисты	с.-х. рабочие	трактористы, машинисты	с.-х. рабочие			трактористы, машинисты	с.-х. рабочие		
<i>Технологический процесс "Предпосадочная подготовка почвы под сев"</i>																
<i>Технологический процесс "Посадка садов"</i>																
<i>Технологический процесс "Устройство мелиоративной системы"</i>																
<i>Технологический процесс "Уход за молодыми неплодоносящими насаждениями"</i>																
<i>Технологический процесс "Уход за вступающими в плодоношение и плодоносящими насаждениями"</i>																
<i>Технологический процесс "Уборка урожая и закладки на хранение"</i>																

способ возделывания – безопорный; сорта – разные сроки созревания; орошение – капельное, внутрипочвенное; подвои – полукарликовые (СК2У, ММ102); схема посадки – 4,5 x 1,2 м; количество растений на 1 га – 1850 шт. (в том числе 185 растений сортов-опылителей или дополнительно 185 шт. крестов); форма кроны – уплощенный веретеновидный куст; год вступления в плодоношение – 4-й; урожайность в плодоносящем возрасте – 30-35 т/га; период окупаемости затрат – 5,5 года в ценах 2016 года

Расчетные обоснования норматива осуществляется на основе Методики. Нормативы удельных капитальных вложений на закладку плодово-ягодных насаждений и уходные работы до вступления в плодоношение представляют собой расчетные показатели, характеризующие степень относительного использования материальных и финансовых ресурсов.

Таблица 2 – Индивидуальные нормативы капитальных вложений на закладку садов, ягодников и уход за молодыми насаждениями в Северо-Кавказском регионе Российской Федерации

Культура	Тип подвоя	Схема посадки, количество растений (шт./га)	Количество лет ухода до вступления в плодоношение	Стоимость по технологическим процессам, тыс.руб./га				Итого стоимость закладки и ухода, тыс.руб./га (норматив)
				«Закладка сада (плантации)»		«Уход до вступления в плодоношение»		
				«Предпосадочная подготовка почвы»	«Посадка сада (плантации)»	в среднем в год	за весь период	
<i>Семечковые плодовые культуры</i>								
Яблоня	Сверхкарликовые: СК3, Р22	3,5 x 0,4 м, 7140 шт.	2	97,3	1 422,3	221,3	442,5	1 962,1
		3,5 x 0,6 м, 4760 шт.	2	100,9	959,6	191,2	382,5	1 443,0
		3,5 x 0,7 м, 4082 шт.	2	102,2	826,0	183,1	366,1	1 294,3
	Карликовые: М9, СК4, СК7, К104	4,0 x 0,8 м, 3125 шт.	3	105,6	658,2	183,3	550,0	1 313,8
		4,0 x 1,0 м, 2500 шт.	3	107,1	529,5	174,4	523,3	1 160,0
		4,0 x 1,2 м, 2080 шт.	3	108,2	443,2	168,7	506,1	1 057,5

При разработке индивидуальных нормативов (оптимальных финансово-материальных затрат на 1 га создаваемых насаждений конкретного типа) совокупные издержки по технологическим процессам определяются по технологическим картам.

Для разработки индивидуального норматива для различных схем посадки конкретной культуры по отдельным технологическим операциям (норма выработки которых зависит от количества растений на один гектар) применяется усредненный показатель совокупных издержек на посадку и уход в расчете на одно растение, как выборка из расчетно-обоснованных технологических карт.

Индивидуальные нормативы разрабатываются для конкретной природной зоны (табл. 2).

Библиографический список

1. Инструкция по проектированию многолетних насаждений / Е.А. Егоров, Н.Я. Мироненко, Т.Г. Причко [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 32 с.
2. Организация технологических процессов в промышленном плодоводстве (Северо-Кавказский регион Российской Федерации): методические рекомендации / Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. [и др.]. Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2016. 283 с.
3. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.
4. Навальнева И.А. Перспективы решения проблемы импортозамещения в цветоводстве и ягодоводстве в условиях Белгородской области // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XX Международной научно-производственной конференции, 2016. С. 35-36.
5. Пярых А.М., Навальнева И.А., Миронова О.Ю. Размножение растений рода *Chrysanthemum* l. in vitro // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XIX Международной научно-производственной конференции. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. С. 25-26.
6. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. Т. 1, № 1. С. 3–7.
7. Пигорев И.Я. Аграрная наука в реальном секторе экономики АПК Курской области и предстоящие задачи // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: сб. материалов Международной научно-практической конференции. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2015. С. 3-7.

**СОДЕРЖАНИЕ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ
КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦЧР**

Content of pectin substances in fruits of stone cultures in CBSR

Жбанова Е.В., д.с.х.наук, cglm@rambler.ru

Кружков А.В., к.с.х.наук, cglm@rambler.ru

Zhbanova Ye.V., Kruzhkov A.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», структурное подразделение
«Селекционно-генетический центр - Всероссийский НИИ генетики
и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина»
*FSBSI "FRC named after I.V. Michurin" and affiliated "Breeding and genetical
centre - I.V. Michurin All Russian Research Institute for
Genetics and Breeding of Fruit Plants"*

Аннотация. Проведено исследование перспективных сортов и форм косточковых культур генколлекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» по содержанию в плодах пектиновых веществ. Выделены ценные источники по данному признаку, плоды которых пригодны для потребления в свежем виде как лечебно-профилактические продукты и представляющие интерес для переработки: алыча – Ранняя розовая, Иволга; абрикос – Снежинский, Царь, Ульянинхинский, Алеша, №10; черешня – Родина, Ревна, Итальянка, 9-118, 9-12; вишня – Тургеневка.

Abstract. *The study of stone cultures perspective varieties and forms of the FSBSI "FRC named after I.V. Michurin" genetic collection on the pectin substances content was spent. The valuable sources for this feature, the fruits of which are suitable for fresh consumption as therapeutic and prophylactic products and of interest for processing such alycha – Rannaya rozovaya, Ivolga; apricot – Snezhinskij, Tsar, Ul'yanihinskij, Alesha, №10; sweet cherry – Rodina, Revna, Itali'anka, 9-118, 9-12, cherry – Turgenevka were identified.*

Ключевые слова. Пектиновые вещества, сорта, вишня, черешня, абрикос, алыча.

Key words. *Pectin substances, varieties, cherry, sweet cherry, apricot, alycha.*

Пектиновые вещества плодов и ягод в настоящее время привлекают все большее внимание исследователей. Они играют важную роль в питании человека как лечебно-профилактическое средство. Пектиновые вещества легко образуют коллоидные растворы, обладают обволакивающим свойством, благодаря чему способствуют локализации и заживлению язвенных поражений желудка и кишечного тракта. Выявлено положительное влияние пектиновых веществ при лечении и профилактике ишемической болезни сердца, сахарного диабета и ожирения, что объясняется их эффективностью в кор-

рекции липидного (холестеринового) и углеводного обмена [1, с. 14]. Особый интерес представляет способность пектиновых веществ образовывать нерастворимые комплексные соединения с такими поливалентными металлами, как свинец, кобальт, ртуть, кадмий, хром, цинк, железо и др. Данное обезвреживающее их действие нашло широкое применение для предупреждения интоксикаций соединениями тяжелых металлов, а также при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений [2, с. 11; 3, с. 383; 4, с. 121-122; 5, с. 19-20].

Пектиновые вещества играют важную роль в качественной оценке плодов и ягод. С их содержанием связан характер структуры мякоти плодов, продолжительность хранения, технологические качества. По своим физико-химическим свойствам пектиновые вещества разделяются на несколько фракций. Номенклатура их основывается на различной растворимости фракций и степени метоксилирования полигалактуроновой кислоты. Различают протопектины, пектины, пектовую кислоту и ее соли - пектаты.

В плодах и ягодах пектиновые вещества содержатся в виде растворимого пектина, пектиновой кислоты и протопектина. Протопектин составляет большую часть первичных клеточных стенок и межклеточного вещества (срединных пластинок), растворимый пектин содержится в клеточном соке. Важное свойство пектиновых веществ – способность к желированию, т.е. образовывать прочные студни в присутствии большого количества сахара (65...70%) и при pH 3,1...3,5. Это свойство широко используется в кондитерской промышленности при производстве желе, джема, мармелада, пастилы, зефира, мороженого, фруктовых начинок. Пектин способствует сохранению в желе природного цвета и аромата. Желирующая способность плодов зависит от соотношения растворимого пектина к протопектину [4, с. 121; 5, с. 19]. Технологические требования к сортам абрикоса, предназначенным для различных видов переработки (компот, варенье, пюре, конфитюр, сок с мякотью) и замораживания предусматривают содержание пектиновых веществ не менее 1,5%, с преобладанием протопектина; для производства сушеной продукции – не менее 0,8% [6, с. 59].

Цель настоящей работы заключалась в изучении генколлекции косточковых культур (вишня, черешня, абрикос, алыча) ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» по содержанию пектиновых веществ в плодах.

Объектами исследований, выполненных в 2012-2016гг., служили сорта, элитные и отборные формы вишни, черешни, абрикоса и алычи – всего около 70 сортообразцов. Анализ на содержание суммы пектиновых веществ, растворимого пектина и протопектина проводился объемным методом (по С.Я. Райк) [7, с. 177-179]. Статистическая обработка данных выполнялась с помощью программы Microsoft Excel 2007.

Косточковые культуры заметно различаются по содержанию пектиновых веществ (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание пектиновых веществ в плодах косточковых культур

Культура	Среднее (x), %	Стандартная ошибка S _(x)	Интервалы варьирования, %			Коэффициент вариации, V, %
			min.	max.	разность (Δ)	
вишня	0,80	0,03	0,61	1,12	0,51	16,2
черешня	0,86	0,02	0,57	1,14	0,57	15,8
абрикос	0,97	0,05	0,69	1,54	0,85	20,3
альча	1,31	0,09	1,10	1,42	0,32	13,7

Плоды алычи характеризовались наиболее высоким уровнем накопления пектиновых веществ – от 1,10 до 1,42% при среднем значении по сортам 1,31%. Причем растворимый пектин преобладал над протопектином, и соотношение протопектина к общей сумме пектиновых веществ составляло у исследованных форм от 34,3 до 46,4% (рисунок). Высоким накоплением суммы пектиновых веществ характеризовались сорта алычи Ранняя розовая (1,42%) и Иволга (1,40%).

Средний уровень накопления пектиновых веществ в плодах абрикоса составил 0,97% с варьированием по сортам в пределах 0,69-1,54%. Выше 1,0% пектиновых веществ накапливали плоды абрикоса следующих сортов: Снежинский, Царь, Ульянихинский, Алеша, №10. У сортов Снежинский и Ульянихинский растворимый пектин преобладал, и соотношение протопектина к сумме пектиновых веществ составляло 45,5 и 47,4% соответственно. У остальных сортов и форм абрикоса преобладал протопектин.

Плоды черешни характеризовались еще более низким содержанием пектиновых веществ – среднее по сортам значение составило 0,86%. Более высоким уровнем накопления пектиновых веществ отличались сорта Родина (1,09%), Ревна (1,12%), Италиянка (1,14%), отборные сеянцы 9-118 (1,14%), 9-12 (1,10%).

Среди косточковых культур вишня отличалась наиболее низким накоплением пектиновых веществ – среднее по сортам их содержание составляло всего 0,80%. Минимальное значение признака отмечено у сортов Вечерняя заря (0,61%) и Комсомольская (0,61%), максимальное – сорта Тургеневка – 1,12%. Отмечается преобладание протопектина над растворимым пектином.

Таким образом, плоды косточковых культур, выращенных в Центрально-Черноземном регионе, характеризуются значительным разнообразием в накоплении пектиновых веществ. Наиболее высокий их уровень отмечен для плодов алычи, наиболее низкий – для вишни. Выделены по культурам источники высокого содержания пектиновых веществ: *альча* – Ранняя розовая, Иволга; *абрикос* – Снежинский, Царь, Ульянихинский, Алеша, №10; *черешня* – Родина, Ревна, Италиянка, 9-118, 9-12; *вишня* – Тургеневка.

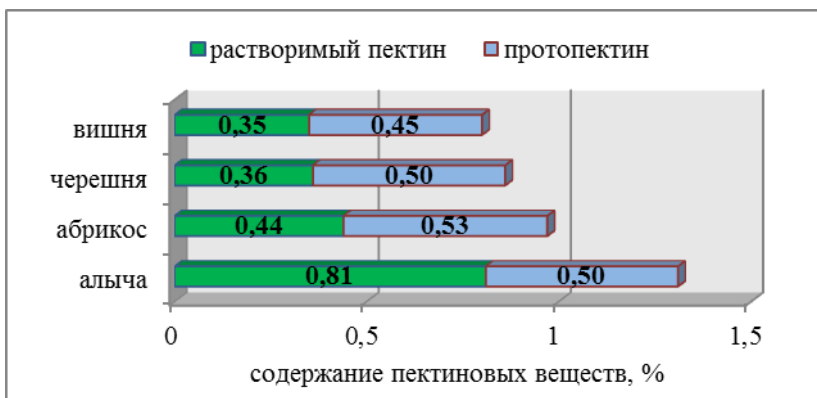


Рисунок – соотношение форм пектиновых веществ в плодах косточковых культур

Библиографический список

1. Влияние пектина на некоторые показатели липидного и углеводного обмена у больных ишемической болезнью сердца / В.А. Мещерякова, М.А. Самсонов, М.М. Гапиаров, О.А. Плотникова и др. // Вопросы питания. 1988. № 1. С. 14-17.
2. Доценко В.А. Овощи и плоды в питании. Л.: Лениздат, 1988. 285 с.
3. Ширко Т.С. Аптека в саду и огороде. Мн.: Польша, 1994. 672 с.
4. Ширко Т.С., Ярохович Л.М. Особенности состава пектиновых веществ плодов и ягод Белоруссии // Пути повышения продуктивности плодовых и ягодных насаждений в Белоруссии: сб. науч. тр. БелНИИКПО. Минск, 1984. С. 121-128.
5. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации. М.: Агропромиздат, 1988. 319 с.
6. Мегердичев Е.Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенным для различных видов консервирования. М.: Россельхозакадемия, 2003. 95 с.
7. Методы биохимического исследования / А. И. Ермаков, В. В. Арашимович, М. И. Смирнова-Иконникова и др. Л.: Колос, 1972. 456 с.
8. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество ученых Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 496-498.
9. Навальнева И.А. Интродукция *Chaenomeles japonica* в ботанический сад Белгородского государственного университета // Современные проблемы и перспективы отечественного садоводства материалы Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Е. С. Черненко; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Мичуринский гос. пед. ин-т" / под общ. ред. В. Н. Яценко. Мичуринск, 2009. С. 283-286.

10. Антоцианы лепестков цветков *Chamomiles japonica* и *s. maulei* / А.Н. Чулков, В.И. Дейнека, И.А. Навальнева, Л.А. Дейнека, В.Н. Сорокопудов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2011. Т. 15, № 9-1 (104). С. 382-388.

УДК 634.711: 581.132

ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЛИСТЬЕВ ПО ВЫСОТЕ СТЕБЛЯ МАЛИНЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА

*Effect of leaves location of different height on raspberry stem
on photosynthesis productivity*

Жидехина Т.В., к. с.-х. наук, доцент, berrys-m@mail.ru
Zhidyokhina T.V., PhD, associate professor, berrys-m@mail.ru

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
Federal research center named I.V. Michurin

Аннотация. В условиях Центрального Черноземья, при выращивании на богаре, растения малины формировали побеги средней высоты (м): Новость Кузьмина - $1,43 \pm 0,09$, Маросейка - $1,32 \pm 0,12$, Яркая - $1,31 \pm 0,08$. В среднем за годы исследований отношение зоны плодоношения к высоте стебля (%) составляло 63,4 (Маросейка), 72,7 (Яркая) и 73,6 (Новость Кузьмина). Величина чистой продуктивности фотосинтеза листьев расположенных в верхней части стебля выше на (%) 28,7 (Маросейка), 37,3 (Новость Кузьмина) и 118,9 (Яркая), чем в средней зоне.

Abstract. *In the conditions of the Central Chernozem Region, raspberry plants, which were grown without irrigation, formed shoots of medium height (m): Novost' Kuz'mina - $1,43 \pm 0,09$, Maroseyka - $1,32 \pm 0,12$, Yarkaya - $1,31 \pm 0,08$. On average, over the years of research, the ratio of the fruiting area to the height of the stem (%) was 63,4 (Maroseyka), 72,7 (Yarkaya) and 73,6 (Novost' Kuz'mina). The net productivity of photosynthesis of the leaves located in the upper part of the stem is higher on (%) 28,7 (Maroseyka), 37,3 (Novost' Kuz'mina) and 118,9 (Yarkaya) than in the middle zone.*

Ключевые слова. Малина, сорт, высота стебля, чистая продуктивность фотосинтеза листьев, фотосинтетический потенциал продуктивности.

Key words. *Raspberry, cultivar, stem height, net photosynthesis productivity of leaves, photosynthetic potential of productivity.*

При формировании продуктивности растений, особенно ее хозяйственно-ценной части, значительную роль играют процессы распределения и перераспределения пластических веществ, которые контролируются сложной системой прямых и обратных связей между органами – поставщиками и по-

требителями ассимилятов [1, с. 382]. Источником для анаболического энерго- и массонакопительного процесса – фотосинтеза, и разнообразных каталитических регуляторных реакций и процессов, являются потоки энергии солнечной радиации [2, с. 629]. Среди ягодных культур, малина самая требовательная к освещению. При недостатке света растущие побеги вытягиваются, формируются длинные тонкие междоузлия, у растений преждевременно опадают листья, сокращается число плодовых веточек, уменьшается количество ягод и их средняя масса, ухудшаются вкусовые качества ягод и их биохимический состав [3, с. 16-17]. В результате плохой освещенности нарушаются процессы жизнедеятельности растений, они становятся менее устойчивыми к вредителям и болезням [4, с. 15]. Целью настоящей работы являлось изучение продуктивности фотосинтеза листьев, расположенных на верхнем и среднем ярусах стебля малины.

В качестве объектов исследований взяты растения трех сортов малины – Маросейка (селекции ВСТИСП), Новость Кузьмина (Н.В. Кузьмин, Костромская область) и Яркая (ФНЦ им. И.В. Мичурина). Маросейка – образует умеренное число побегов замещения (6-10) и 3-5 корневых отпрысков. Побеги средние и высокие (1,5-2,5 м), толстые и средние, без шипов. Новость Кузьмина – имеет среднюю побегообразовательную способность, побеги средние и высокие (1,8-2,0 м), с сильно поникающей верхней частью, склонны к ветвлению, среднешиповатые [3, с. 28-37]. Яркая – имеет среднюю побегообразовательную способность, побеги средние и высокие (1,3-2,8 м), с поникающей верхушкой, толстые и средние, шиповатые [5, с. 43]. Растения высажены по схеме $3,0 \times 0,75$ м, ориентация рядов с севера на юг.

Закладку опытов по определению продуктивности фотосинтеза листьев проводили, опираясь на методику А.С. Овсянникова [6, с. 5-17]. Математическую обработку данных выполняли по «Методике полевого опыта» [7, с. 262-356], с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Из литературных источников известно, что побегообразовательная способность сортов малины в значительной степени зависит от погодных и почвенных условий [3, с. 7]. В условиях Центрального Черноземья, при выращивании на богаре, в среднем за 1993-2007 гг. проведения исследований, сорта малины формировали - $12 \pm 1,2$ (Маросейка), $15 \pm 1,3$ (Новость Кузьмина) и $15 \pm 2,1$ (Яркая) штук побегов на куст. Средняя высота плодоносящего стебля составляла: $1,31 \pm 0,08$ м, $V = 15,7\%$ (Яркая), $1,32 \pm 0,12$ м, $V = 25,0\%$ (Маросейка) и $1,43 \pm 0,09$ м, $V = 17,0\%$ (Новость Кузьмина). Выявлено наличие положительной корреляции между общим количеством плодоносящих побегов в кусте и высотой побега ($r = 0,851$), т.е. при загущении, в результате конкуренции за свет побеги малины вытягивались.

На плодоношение, в расчете на куст, оставляли 7 (Маросейка) – 8 побегов (Новость Кузьмина, Яркая). Несмотря на то, что все почки на стебле малины потенциально плодовые, зона плодоношения у исследуемых сортов составляла (%): 63,4 (Маросейка), 72,8 (Яркая) и 73,6 (Новость Кузьмина). В расчете на 1 погонный метр плодоносящего стебля у сортов формировалось:

латералов - 14 (Новость Кузьмина), 16 (Яркая) и 18 шт. (Маросейка), ягод – 95 (Новость Кузьмина), 109 (Маросейка) и 112 шт. (Яркая).

Побеги у малины бывают прямые и пониклые: в слабой (угол между линией, идущей от основания побега к его вершине, и вертикалью – $< 30^\circ$), средней (от 30° до 60°) и сильной степени ($> 60^\circ$, дугообразно изогнуты). В нашем эксперименте исследуемые сорта малины выращивались без опоры. При этом сорт Маросейка выделялся мощными латералами и обильным образованием крупных ягод, а сорта Новость Кузьмина и Яркая – сильно поникающими верхушками при созревании урожая. Установлено, что величина чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) листьев, расположенных в верхней части стебля, была выше на (%) 28,7 (Маросейка), 37,3 (Новость Кузьмина) и 118,9 (Яркая), чем в средней зоне (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение фотосинтетических показателей листьев в зависимости от яруса их расположения, в среднем за годы исследований

Сорта	Вариант опыта*	ЧПФ, г/м ² ·сутки	ΔФП, м ² ·сутки	УПЛ, кг/м ²	ΔS, м ² /ц
			при фактическом содержании сухих веществ		
Маросейка	П	7,85	30,25	2,38	80,55
Маросейка	Ц	6,10	28,71	1,48	72,21
Новость Кузьмина	П	9,16	19,26	2,24	55,04
Новость Кузьмина	Ц	6,67	31,18	1,31	79,26
Яркая	П	6,83	50,95	1,62	152,64
Яркая	Ц	3,12	54,81	0,69	145,67
НСР ₀₅		0,64	3,89	0,10	11,17

*Примечание – П – периферия, листья расположены в верхней части; Ц – центр – в средней зоне стебля.

Выявлено, что удельная потенциальная продуктивность листьев (УПЛ) в верхней части стебля малины выше на (%) – 60,8 (Маросейка), 71,0 (Новость Кузьмина) и на 134,8 (Яркая), чем на среднем ярусе.

Таким образом, даже при формировании оптимального количества побегов в кусте малины фотосинтетическая продуктивность листьев в средней части стебля ниже, чем на его верхнем ярусе. По-видимому, это связано с тем, что листья в средней части стебля крупнее и тоньше, чем в верхней, а продолжительность их жизни короче, и составляет 100-130 дней. Быстрое старение листьев приводит к снижению продуктивности фотосинтеза листьев расположенных на среднем ярусе стебля малины.

Библиографический список

1. Киризий Д.А. Роль акцептора ассимилятов в регуляции фотосинтеза и распределения углерода в растении // Физиология и биохимия культурных растений. 2003. Т.35, №5 (205). С. 382-391.

2. Ничипорович А.А. Свет в фотосинтезе и продуктивности растений // Физиология растений. 1987. Т. 34, вып. 4. С. 628-635.
3. Казаков И.В. Малина и ежевика. М.: Колос. 1994. 141 с.
4. Ярославцев Е.И. Малина и ежевика. М.: Изд-во Дом МСП. 2003. 144 с.
5. Научная школа и сорта ягодных и нетрадиционных садовых культур Всероссийского научно-исследовательского института садоводства имени И.В. Мичурина / Жидехина Т.В., Ковешникова Е.Ю., Родюкова О.С., Брыксин Д.М., Хромов Н.В. Воронеж: Кварт, 2012. 52 с.
6. Овсянников А.С. Оценка фотосинтетической деятельности плодовых и ягодных культур в связи с формированием урожая: метод. рекомендации. Мичуринск. 1985. 54 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. Изд. 4-е перераб. и доп. М.: Колос. 1979. 416 с.
8. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.
9. Навальнева И.А. Перспективы решения проблемы импортозамещения в цветоводстве и ягодоводстве в условиях Белгородской области // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий Материалы XX Международной научно-производственной конференции, 2016. С. 35-36.
10. Пярых А.М., Навальнева И.А., Миронова О.Ю. Размножение растений рода *Chrysanthemum* l. in vitro // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. С. 25-26.

УДК 635.9:582.572.226

СОРТОИЗУЧЕНИЕ ТЮЛЬПАНА В УСЛОВИЯХ г. БАРНАУЛА

The reasearch of the tulip varieties in the conditions of Barnaul

Завалишина О.М., к. с.-х.наук, доцент, zoks16@yandex.ru

Zavalishina O.M.

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет

Altay State Agrarian University

Аннотация. Проведена сравнительная оценка 11 сортов тюльпана по качественным характеристикам цветка, коэффициенту размножения. Выделены наиболее хозяйственно-ценные сорта для использования в декоративном садоводстве в условиях г. Барнаула.

Abstract. *The comparative estimation of the 11 tulip varieties on the qualitative flower characteristics and on the reproduction coefficient was carried out. The most economically valuable varieties for the use in decorative horticulture in Barnaul were chosen.*

Ключевые слова. Тюльпан, сорт, декоративные признаки, коэффициент размножения, оценка.

Key words. *Tulip, variety, decorative features, reproduction coefficient, estimation.*

Большой популярностью среди цветочных культур для ранневесеннего озеленения пользуются тюльпаны. Тюльпан, без сомнения, является излюбленной и наиболее востребованной многолетней цветочной культурой во всем мире. Все многообразие тюльпанов получено в процессе длительной селекции.

Созданы, и продолжают создаваться, новые, все более совершенные и разнообразные сорта, отвечающие современному производству и способные удовлетворить самые взыскательные вкусы цветоводов, которые, в свою очередь, постоянно изменяются.

Большинство видов и сортов тюльпана, выделенных в группу перспективных по комплексу хозяйственно-ценных признаков, подходят для выращивания в самых различных эколого-климатических условиях. Однако встречаются и отступления от этого правила. Поэтому, для включения отдельных сортов в озеленение конкретных регионов, требуется их дополнительное изучение. Сортоизучение с целью регионального районирования позволяет не только выявить сорта, пригодные для выращивания в различных почвенно-климатических условиях, проследить их развитие, выявить особенности биологии и наилучшие приёмы агротехники, но и на его основе подобрать и рекомендовать для озеленения лучшие сорта по комплексу декоративных и хозяйственно-ценных признаков, гарантированно обеспечивающих красоту наших цветников [1, с. 162], [2, с. 115]. В связи с этим существует необходимость в изучении и оценке сортов тюльпана в условиях г. Барнаула.

Нами проведена сравнительная оценка 11 сортов тюльпана зарубежной селекции на опытном участке, по агроклиматическому районированию территория которого относится к подзоне обыкновенных черноземов умеренно засушливой и колочной степей Алтайского края. Изучались 3 сорта из класса Лилиецветные: Баллада, Джаз, Pretty Woman; 2 из класса Махровые поздние: Касабланка, Yellow Mountain; 3 из класса Простые поздние: Kingsblood, Cloud Nine, Queen of Night; класс Попугайные - Apricot Parrot; Триум – Gavota и класс Зеленоцветковые – Spring Green.

Учеты и наблюдения за объектами проводили согласно Методике государственного сортоиспытания декоративных культур [3, с. 77-83; 4, с. 5-15].

Исследуемые нами сорта тюльпанов различались по высоте растений и размерам цветка (табл. 1)

Таблица 1 – Биометрические показатели сортов тюльпана

Название сорта	Высота растения, см	Диаметр и высота цветка, см	Размер листочков околоцветника по длине и ширине, см
Apricot Parrot	45	5/5	5/3,5
Gavota	45	6/6	6/4
Касабланка	30	7/3,5	3,5/3
Баллада	50	8,5/6	6/3
Kingsblood	60	6-9/6-7	6-7/4,5-5
Spring Green	45	5,5/5,5	5,5/2,5
Queen of Night	50	5/4,5	4,5/3,5
Cloud Nine	45	5/5	5/4
Yellow Mountain	45	10-11/7	7/1-3, рассеченные неравномерно
Pretty Woman	50	5-6/6	6/3
Джаз	40	4,5/7,5	7,5/3,5

Высота изучаемых растений варьировала от 30 до 60 см. Большинство исследуемых сортов формировали растения высотой 45 см. По этому признаку они отнесены к группе среднерослых: Apricot Parrot, Gavota, Spring Green, Cloud Nine, Yellow Mountain. К группе низкорослых отнесены сорта Касабланка – 30 см и Джаз - 40 см. К группе высокорослых сортов – Баллада, Queen of Night, Pretty Woman – 50 см и Kingsblood формировавший самые высокие растения – до 60 см.

У перспективных сортов высота цветка должна быть порядка 7 см и более. Среди изучаемых сортов таким требованиям отвечали Kingsblood, Yellow Mountain и Джаз. Сорт Джаз выделен за максимальную высоту цветка – 7,5 см. Сорт Касабланка характеризовался не крупным по высоте цветком. Сорт Yellow Mountain выдвинулся не только по высоте, но и по диаметру цветка, который для махровых форм имеет важное значение. Диаметр цветка этого сорта составил 11 см. Самым крупным по диаметру цветка из немахровых обладал сорт Баллада (8,5 см).

Сорт Kingsblood выдвинулся среди других как имеющий самые широкие листочки околоцветника – 5 см. Несколько меньшей ширины они были у сортов Gavota и Cloud Nine – 4 см. Самыми узкими листочками околоцветника характеризовался сорт Spring Green. У сорта Yellow Mountain ширина листочков околоцветника варьировала от 1 до 3 см при неравномерном их расчленении.

Декоративные свойства сортов тюльпана определяются также формой цветка. Из изученных нами сортов половина имели бокаловидную форму цветка - Apricot Parrot, Gavota, Kingsblood, Spring Green, Queen of Night, Cloud Nine, три – лилейную (Pretty Woman, Баллада, Джаз). Остальные (Yellow Mountain, Касабланка) образовывали характерную для своего класса пионовидную (махровую) форму.

Таблица 2 – Окраска цветка сортов тюльпана

Название сорта	Окраска листочков околоцветника
Apricot Parrot	абрикосовая с розовой каймой и зелеными мазками
Gavota	вишневого оттенка с широкой ярко желтой каймой по краям
Касабланка	нежная - внутри кремово-белая, снаружи - цвета слоновой кости, донце лютиково-желтое
Баллада	розовая с белой каймой
Kingsblood	алая
Spring Green	слоновой кости с ярко-зеленой штриховкой по спинке долей околоцветника
Queen of Night	фиолетово-черная
Cloud Nine	белая с розовым краем
Yellow Mountain	кремово-желтая
Pretty Woman	ярко-красная
Джаз	ярко-розовая с более темными разводами

Самый высокий коэффициент размножения получен у сорта Queen of Night – 5,8, а наименьший – Apricot Parrot (табл. 3). У четырех из одиннадцати исследуемых сортов коэффициент размножения оказался на довольно низком уровне. Доля луковиц 1 и 2 разбора по отношению к остальному количеству луковиц и деток у сортов варьировала следующим образом: Yellow Mountain – 62,5% от общего количества, Gavota – 45%, Apricot Parrot, Pretty Woman – по 33%, Касабланка – 36%. Наименьшее количество луковиц 1 и 2 разбора образовалось у сортов, Cloud Nine и Queen of Night – по 14 %, Баллада – 15 %.

Таблица 3 - Сравнительная характеристика сортов тюльпана по коэффициенту размножения

Название сорта	Луковицы			Коэффициент размножения
	I разбор	II разбор	III разбор	
Apricot Parrot	-	4		1, 2
Gavota	7	3	7	1,4
Касабланка	-	4	1	1,4
Баллада	1	2	4	1,6
Kingsblood	4	8	14	4,1
Spring Green	-	2	1	4,5
Queen of Night	1	2	3	5,75
Cloud Nine	1	2	3	2,3
Yellow Mountain	3	7		4,3
Pretty Woman	-	2	6	3
Джаз	2	16		5

Заключительным этапом сортоизучения явилась комплексная оценка сортов тюльпана по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам, завершающаяся выделением самых лучших сортов.

У сорта Apricot Parrot в период изучения отмечено варьирование в

окраске цветка, его неправильная форма, образование уродливых экземпляров. Сорт Баллада полностью соответствовал всем требованиям. Его характеристики оказались идеальными, поэтому он получил максимальную оценку – 100 баллов. Растения сорта Kingsblood сформировались очень мощные, оказались наиболее выносливыми в условиях климата данной местности, но не отличались оригинальностью окраски и формы.

В результате анализа полученных данных и путем суммирования оценочных баллов ряда декоративных признаков нами получены следующие результаты.

1. Отличную оценку (100-90 баллов) получили сорта Gavota, Баллада, Kingsblood, Queen of Night, Cloud Nine, Yellow Mountain, Pretty Woman.

2. Хорошую оценку (90-80 баллов) получили сорта Касабланка и Джаз.

3. Удовлетворительную оценку (80-70 баллов) получили сорта Apricot Parrot и Spring Green.

В результате изучения сортов тюльпана в условиях г. Барнаула для использования в озеленении рекомендованы сорта Gavota, Баллада, Kingsblood, Queen of Night, Cloud Nine, Yellow Mountain, Pretty Woman.

Библиографический список

1. Збруева И.И. Декоративные качества сортов тюльпана и использование их в цветниках // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2009. № 23. С. 162-166.

2. Грошева Е.В., Скрипникова М.К. Сортовые особенности роста, цветения и размножения тюльпана в Тамбовской области // Плодоводство и ягодоводство России. М.: Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, 2012. С. 115-122.

3. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. Декоративные культуры. М.: Колос, 1968. Вып. 6. 223 с.

4. Болгов В.И. Методика первичного сортоизучения цветочных культур. М.: Россельхозакадемия. 1998. 40 с.

**ОЦЕНКА СПОСОБНОСТИ К УКОРЕНЕНИЮ В УСЛОВИЯХ
ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА СОРТОВ И ФОРМ ГРУШИ
СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. МИЧУРИНА»**
*EVALUATION OF PEAR FORMS AND VARIETIES SELECTED FSBSI "FRC
named-after I.V. MICHURIN" FOR THEIR ROOTING ABILITY IN ARTIFICIAL
GROWTH CONDITIONS WITH MOISTENING*

Зацепина И.В., к.с.-х. наук, н.с. ilona.valerevna@mail.ru
Zatsepina I.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
Federal state budgetary institution "I. V. Michurin Federal research center"

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по размножению сортов и форм груши зелеными черенками селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» для дальнейшего использования в селекции.

Abstract. *The article presents the results of research on propagation of varieties and forms o with the use of softwood cuttings of pear selected in FSBSI "FRC named-after I.V. MICHURIN" for further use in breeding.*

Ключевые слова. Груша, черенки, подвои, сорта, формы.

Key words. *Pear, cuttings, rootstalk, varieties, forms.*

Зеленое черенкование – это способность вегетативно размножаться в промышленных масштабах [1, с. 5].

Груша – является трудноукореняемой культурой, для которой необходимо использовать стимуляторы роста, способствующие интенсивному образованию и росту молодых корней [1, с. 5].

Целью данной работы является разработать технологию размножения сортов и форм груши методом зеленого черенкования в условиях искусственного тумана.

Многолетняя работа по размножению сортов и форм груши с помощью зеленого черенкования выполняется во ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

Для проведения исследований были взяты с деревьев зеленые черенки груши селекции ФГБНУ «ФНЦ им.И.В. Мичурина», сорта Яковлевская, Ника, Августовская роса, Гера, Осенняя Яковлева, Чудесница, Нежность и формы Кавказская, К – 1, К – 2, 4 – 26, 4 – 39.

Черенки нарезают длиной 9 - 12 см, у которых для снижения транспирации была срезана часть листовой пластинки. Затем черенки помещали в водные растворы кислот: β-индолил-3-масляная кислота (ИМК) – 50 мг/л. В качестве контроля применялась вода. Продолжительность обработки черенков водным раствором стимулятором роста – 12 ч. Затем была осуществлена

посадка черенков во влажный субстрат под углом 45°. В качестве субстрата применялась смесь торфа и речного песка соотношением 1:1 с использованием искусственного тумана.

Методика проведения исследования - изучение укореняемости зеленых черенков было проведено в теплице с пленочным покрытием, оснащенной туманообразующей установкой по общепринятой методике разработанной Тарасенко М.Т. (1968). Стандартизация подвоев осуществлялась согласно ОСТу 10 203-97.

В результате проведенных исследований с 2011 по 2015 годы были изучены сорта и формы груши на способность размножения зелеными черенками в условиях искусственного тумана.

Наибольшим результатом укоренения зеленых черенков груши, обработанные ИМК, характеризовались сорта Осенняя Яковлева, Ника. Данные показатели составили (51,7 и 58,3%).

Средний показатель от 41,7,0 до 48,3% имели сорта Яковлевская (к), Августовская роса, Гера и форма груши Кавказская.

Сорт Чудесница и формы К – 1, К – 2, 4 – 26, 4 - 39 характеризуются низкими показателями (30,4 – 38,9%).

Без обработки стимуляторами роста наибольшими результатами характеризовались сорта груши Осенняя Яковлева, и Ника укоренились на (45,3 – 48,3%) соответственно (табл. 1).

Средними данными характеризуются сорта Яковлевская (к), Гера, Нежность и форма Кавказская данный показатель составлял от 33,3 до 38,3%.

Незначительная укореняемость черенков наблюдалась у сортов Августовская роса (27,0%), Чудесница (28,3%) и у форм К – 1 (26,0%), К – 2 (25,0%), 4 – 39 (27,4%), 4 – 26 (25,9%).

Высота растений (от 12,0 до 14,7 см) у изучаемых форм и сортов груши лучший показатель имели сорта Августовская роса, Гера, Нежность и формы груши К – 2, 4 – 26, 4 – 39 (табл. 1).

Средняя высота растений от 10,6 до 11,4 см была отмечена у сортов груши Ника, Осенняя Яковлева, Чудесница и у формы груши Кавказская.

У сорта Яковлевская (к) и у формы К – 1 высота растений составляла 9,55 – 9,84 см. соответственно (табл. 1).

Наибольший диаметр условной корневой шейки отмечали у сортов Августовская роса, Гера, Чудесница, данный показатель составлял 0,5 мм, у сортов Яковлевская (к), Ника, Осенняя Яковлева, Нежность и форм груши Кавказская, К – 1, К – 2, 4 – 26, 4 – 39 колебалась от 0,3 до 0,4 мм (табл. 1).

Наибольшее количество корней от 3,0 до 4,0 штук имели сорта груши Ника, Августовская роса, Гера, Осенняя Яковлева, Чудесница, Нежность.

У сорта Яковлевская и форм Кавказская, К – 1, К – 2, 4 – 26, 4 – 39 количество корней составляло от 1,0 до 2,0 штук.

Наибольшую длину корней (7,3 – 7,5 см) имели сорта Ника, Нежность.

Средним показателем от 6,10 до 6,84 см. характеризовались сорта Яковлевская (к), Августовская роса, Чудесница, формы Кавказская, К – 1, К – 2, 4

– 26, 4 – 39 (табл. 1).

Наименьшая длина корней была отмечена у сортов Гера, Осенняя Яковлева и формы Кавказская данный результат составлял от 4,4 до 5,7 см.

Таблица 1 – Влияние корневина (ИМК) и оценка качества укоренённых черенков сортов и форм груши

№ п/п	Сорт, форма	Стимуляторы роста		5 x 5			
		Корневин (ИМК) 50мг/л	Вода (к)	Высота растений, (см)	Диаметр условной корневой шейки, (мм)	Количество корней (штук)	Длина корней (см)
1	Яковлевская (к)	48,3	33,3	9,8	0,3	2,0	6,4
2	Ника	51,7	48,3	10,8	0,4	3,0	7,5
3	Августовская роса	41,7	27,0	14,7	0,5	4,0	6,8
4	Гера	47,0	38,3	13,6	0,5	4,0	5,6
5	Осенняя Яковлева	58,3	45,3	11,4	0,4	3,0	5,7
6	Чудесница	31,7	28,3	10,3	0,5	3,0	6,4
7	Нежность	51,4	35,5	12,4	0,4	4,0	7,3
8	Кавказская	41,9	36,0	10,6	0,3	1,0	4,4
9	К – 1	31,9	26,0	9,5	0,4	4,0	4,5
10	К – 2	38,5	25,0	12,0	0,3	2,0	6,0
11	4 – 26	38,9	25,9	12,2	0,3	2,0	5,0
12	4 – 39	30,4	27,4	12,7	0,3	4,0	3,5

Выводы

В результате проведенных исследований наибольшим результатом укоренения зеленых черенков груши, обработанные ИМК, характеризовались сорта Осенняя Яковлева, Ника.

Наилучшую высоту растений имели Августовская роса, Гера, Нежность и формы груши К – 2, 4 – 26, 4 – 39.

Наибольший диаметр условной корневой шейки отмечали у сортов Августовская роса, Гера, Чудесница данный.

Наибольшее количество корней имели сорта груши Ника, Августовская роса, Гера, Осенняя Яковлева, Чудесница, Нежность.

Наибольшую длину корней имели сорта Ника, Нежность.

Библиографический список

1. Турецкая, Р.Х. 1963. Инструкция по применению стимуляторов роста при вегетативном размножении растений. Изд-во академии наук СССР: С. 71.

2. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество учёных Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство

России. 2010. Т. XXV. С. 496-498.

3. Ляхова А.С., Прудников П.С. Влияние регуляторов роста на физиологические показатели зеленых черенков яблони в период укоренения // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: XVI Международная научная конференция. Красноярск, 2013. С. 92-95.

УДК 634.11:632.111.53:631.524.85

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ПОСЛЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ 2004-2014 ГОДОВ

*Regenerative capacity of different apple cultivars after adverse weather
conditions 2004-2014*

Ковалевич Е.В., соискатель
Самигуллина Н.С., к. с.-х. наук, профессор,
Самигуллин В.Д., студент
Kovalevich E. W., Samigullina N. S., Samigullin W.D.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
г. Мичуринск, Россия, E-mail: kovalevich.elena@yandex.ru

Аннотация. Проведен мониторинг оценки 44 сортов яблони посадки 2001г., выращенных на клоновом подвое 54-118, по общему состоянию, степени подмерзания, цветения и плодоношения. Выделено 15 адаптивных сортов для условий Тамбовской области.

Abstract. *Monitoring evaluation 44 varieties of Apple tree planting, 2001, grown on clonal rootstock 54-118, as a General condition, the degree of freezing, flowering and fruiting. 15 adaptive varieties for the conditions of the Tambov region.*

Ключевые слова. Сорта, общее состояние, подмерзание, цветение, плодоношение.

Key words. *Varieties, overall condition, freezing, flowering, fruiting.*

Достоинства сорта не определяются высокой продуктивностью, решающее значение имеет приспособленность к условиям окружающей среды. Жученко А.А. (1988) отмечает, что стрессовое воздействие даже у интенсивных сортов приводит к снижению их продуктивности, а иногда к полной гибели дерева. Пронин С.Н. (1980) указывает, что в зиму (1978/1979гг.) наблюдалась массовая гибель многолетних насаждений на площади 95 тыс./га.

Хуснулин (1982), Кичина (1999), Резвякова (2006), также указывают на периодически складывающиеся катастрофические зимы для промышленных сортов. Однако, у яблони – как многолетней культуры, в результате влияния неблагоприятных факторов возникают ряд ответных защитно-

приспособительных реакций, которые и позволяют восстанавливаться дереву после суровых зим (Самигуллина, Ковалевич, 2007).

Проводили мониторинг оценки общего состояния, степени подмерзания, цветения, плодоношения за 2003-2014 годы. Исследования проводились в условиях Тамбовской области племзавода-учхоза «Комсомолец» на 40 сортах яблони выращенной на клоновом подвое 54-118 посадки 2001 года. За период изучения периодически складывались критические условия перезимовки: 2005-2006; 2009-2010 и засухи 2008, 2009, 2010гг. в весенний период (апрель, май), летний период (июнь, июль, август).

Минимальная температура воздуха за годы исследований достигала в зимний период 2006г. - $-34,7^{\circ}\text{C}$, 2007 - $-35,6^{\circ}\text{C}$, 2009 $-33,7^{\circ}\text{C}$ и 2010 - $-40,6^{\circ}\text{C}$, а местами опускалась до -42°C . При минимальной сумме осадков в 2006 – 378мм, 2007 – 397мм, 2010 – 257,1мм (по средним многолетним - 480-500мм) и относительной влажности в 2008г. – 59%; 2011 – 61%, что приходилось в основном на апрель, май, июль, август, сентябрь. Так в 2011г.: март 40%, апрель, май – 20%, июль – 17%; в 2012г.: апрель – 24%, май – 17%; июль – 16%, август, сентябрь – 28%; в 2013 г.: апрель – 25%, май – 18%, июнь – 20%, июль, август – 25%. По годам количество дней без осадков в весенний период в 2008г. составило 15-20; в 2009 – 23-25; в 2010г – 19-24; вторая волна засухи приходилась на июль, август, сентябрь: 13-15 дней (2008), 13-25 дней (2009), 21-28 (2010). Особенно губительны в зимний период для яблони – оттепели.

Так количество дней с оттепелями (до $+2,3^{\circ}\text{C}$), в декабре 20 дней в 2006, 2007 в январе 15 дней при средней температуре $+1,4^{\circ}\text{C}$, всего за годы исследований максимальное количество дней с оттепелями составило в 2006г – 23, 2007 – 41, 2008 – 30, при среднесуточной температуре за 7 лет: $+1,5^{\circ}\text{C}$ (декабрь), $+1,1^{\circ}\text{C}$ (январь), $+0,8^{\circ}\text{C}$ (февраль), в отдельные дни температура достигала $+5$ - $+7^{\circ}\text{C}$. Как правило оттепели сопровождалась понижением температуры до $-7,6^{\circ}\text{C}$; -34°C .

Резкое колебание температуры, суммы осадков, влажности вызывают стрессы у растений яблони, что сказывается на общем состоянии, зимостойкости и засухоустойчивости, это приводит к снижению адаптации сортов яблони. Проведенное нами изучение общего состояния деревьев яблони после суровых зим, засухи показало, что все изучаемые сорта после суровой зимы 2006г. имели удовлетворительное или по некоторым сорта хорошее общее состояние, отмечался прирост со всех точек роста. Лучшее общее состояние было у сортов: Ренет Черненко - 4 балла; Лобо – 4,2; Грушовка московская, Бессемянка мичуринская – 4,3; Июльское Черненко, Боровинка обыкновенная – 4,5; Коричное полосатое – 4,8; Уральское наливное, Китайка золотая ранняя – 5 баллов.

Сорта: Мельба, Анис алый, Победитель, Антоновка обыкновенная, Звездочка, Чистотел, Карповское, Мартовское, Северный синап имели несколько хуже общее состояние, что составило - 3,5 балла. Удовлетворительное общее состояние – 3 балла было у сортов: Розовое превосходное, Орлик, Орловское полосатое, Ветеран, Апрельское, Пепин шафранный, Вишневое,

Синап орловский. Сорты: Мантет, Ренет Карпова, Кортланд, Спартан имели общее состояние – 2,3 балла. Значительная часть кроны этих сортов погибла, однако отмечались в конце вегетации массовые волчки до 1 метра.

В общем состоянии дерева решающее значение имеет степень подмерзания древесины, коры, сердцевины. Так, степень подмерзания древесины по сортам составило: Уральское наливное, Китайка золотая ранняя - 0 баллов; Коричное полосатое, Антоновка обыкновенная, Бессемянка мичуринская – 0,7-1,3 балла; по остальным сортам подмерзание составило 1,8-3,0 балла. Больше подмерзание в 3 балла отмечалось у сортов: Жигулевское, Орловское полосатое, Ветеран, Кортланд, Спартан, Апрельское. Повреждение древесины концентрировалось в перимедулярной зоне, лубодревесных лучах и сердцевине. Средний балл подмерзания коры по сортам составил 0-2,9 баллов. У сортов: Спартан средний балл составил за годы исследований 1,8; Анис алый – 0,7; Уэлси, Медуница – 0,8. Не смотря на значительное подмерзание древесины, коры, сердцевины все сорта имели слабое подмерзание камбия, что обеспечило его хорошую работу и интенсивное нарастание коры, древесины за вегетационный период 2012,2013, 2014 гг.

Хорошая восстановительная способность большинства сортов посадки 2001 года, обуславливало им хороший прирост 20-70см и общее состояние 3,5-4,5 балла в 2012, 2013, 2014 годах.

Так в 2014 году по большинству сортов отмечалась хорошая степень цветения (4,0-5,0 баллов). Однако, степень плодоношения составило по сортам 2,5-4,5 балла. Лучшее плодоношение (4,5 балла) у сортов: Китайка золотая ранняя, Мельба, Анис алый, Коричное полосатое, Вишневое, Карповское. По остальным сортам средний балл плодоношения составил 4,0 балла. Степень плодоношения у сортов: Медуница, Бельфлер китайка, Мантет, Розовое превосходное, Ренет бергамотный - 3,5 балла: Спартан – 3,0 балла; Кортланд – 2,5 балла.

После суровых зим и весенне-летних засух сорта: Жигулевское, Мельба, Осеннее полосатое, Бессемянка мичуринская, Папировка, Мантет, Орлик, Орловское полосатое, Антоновка обыкновенная, Апрельское, Антоновка новая, Карповское, Вишневое, Звездочка, Уэлси, Лобо, Мартовское, Северный синап, Ренет Черненко, Богатырь, Синап орловский обеспечивали хорошую восстановительную способность. Отмеченные сорта имели хорошее общее состояние дерева, плодоношение и приросты со всех точек роста (40-60см). Эти сорта можно считать вполне адаптивными к условиям Мичуринского района Тамбовской области, что обуславливает их широкое использование в производстве.

Библиографический список

1. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений: экологические основы. Кишинев: Штиинца, 1988.
2. Кичина В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости // Концепция, приемы и методы. М., 1999.
3. Седов Е.Н., Огальцова Т.П., ред. Программа и методика селекции

плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999.

4. Пронин С.Н. Повреждение морозами садов и меры по их восстановлению в РСФСР // Восстановление садов, поврежденных морозами: тез. док. Всесоюзн.совещ. М., 1980. С. 3-6.

5. Самигуллина Н.С., Ковалевич Е.В. Адаптивная способность сортов яблони после перезимовки 2006-2007гг. // Вестник-МичГАУ. 2008. № 1. С. 24-37.

6. Самигуллина Н.С., Ковалевич Е.В. Оценка адаптивной способности сортов яблони в аномальных погодных условиях 2009-2010 гг. // Биологические основы садоводства и овощеводства: материалы международной конференции с элементами научной школы для молодежи. Мичуринск, 2010. С. 286-289.

7. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество учёных Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. XXV. С. 496-498.

8. Прудников П.С., Седов Е.Н. Оценка устойчивости яблони к гипертермии на основе перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы защиты // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2015. Т. 57, № 6. С. 79-83.

9. Прудников П.С., Гуляева А.А. Влияние гипертермии на гормональную систему и антиоксидантный статус *Prunus Cerasus L.* / П.С. Прудников, А.А. Гуляева // Современное садоводство. 2015. № 3 (15). С. 37-44.

10. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32-36.

УДК: 635.64:631.544

**ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА
НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТОВОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ
САЛАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МЕТОДОМ ПРОТОЧНОЙ
ГИДРОПОНИКИ**

*Effects of microbiological solution on the development of salad plant leaf
apparatus grown using flow hydroponics method.*

Козловская И.П., д.с.-х. наук, K_IRINA@tut.by

Сакова Е.А., katya_lykashova@mail.ru

Kozlovskaya I.P., Sakova E. A.

УО «Белорусский государственный аграрный
технический университет»
Belarussian State Agricultural Technological University

Аннотация. Доказано положительное влияние микробиологического препарата на формирование листового аппарата растений салата при выра-

щивании на торфяном субстрате в зимних теплицах методом проточной гидропоники.

Abstract. *Proved that microbiological solution has a positive effect on the development of salad plant leaf apparatus when grown on turf substrata in winter greenhouses using flow hydroponics method.*

Ключевые слова. Зимние теплицы, проточная гидропоника, листовой салат, площадь листового аппарата.

Keywords. *Winter greenhouses, flow hydroponics, leaf salad, leaf apparatus area.*

Одним из путей интенсификации тепличного овощеводства Беларуси является создание непрерывного конвейера поступления овощной продукции путем расширения ассортимента культур и наращивания объемов их производства [1]. Среди зеленых культур приоритет несомненно принадлежит листовому салату. В листовом салате содержатся витамины (С, В₁, В₂, К, Е, РР, Р, провитамин А), микроэлементы (йод, марганец, молибден, калий, кальций, железо, кобальт, медь, бор) клетчатка и алкалоид лактуцин, который и придает листьям салата своеобразный вкус. Эта культура пользуется особой популярностью у потребителя во внесезонное время за счет того, что реализуется в виде живых растущих растений, что позволяет сохранить и донести до потребителя всю биологическую и питательную ценность продукта [2, 3, 4].

В зимних теплицах листовой салат производят с использованием специальных салатных линий методом проточной гидропоники. Рассаду выращивают в специальных горшочках и выставляют в пластиковые каналы, размещенные на подвижных платформах. Питательный раствор поступает в них по системе магистральных трубопроводов и распределительных коллекторов через калиброванные отверстия.

Салат листовой образует розетку сидячие (без черешка) листьев. В зависимости от особенностей сорта они могут быть цельными (салат листовой цельнолистный) или рассеченными с лопасными или перисторассеченными листьями (салат листовой рассеченнолистный), с гофрированным или ровным краем.

Потребительская ценность листового салата во многом зависит от того, насколько сформирован листовой аппарат растений.

Нами изучено влияние микробиологического препарата на развитие листового аппарата растений салата при выращивании методом проточной гидропоники; критерии оценки – количество листьев у растения и их общая площадь.

В качестве субстрата для выращивания листового салата использовали верховой торф с оптимизированной кислотностью (рН_{н2о}6,4-6,6) и добавками минеральных удобрений. Для изучения влияния микробиологического препарата на формирование листового аппарата растений салата после пикировки растений вносили с поливом микробиологический препарат. Продолжительность вегетационного периода 30 дней, досветка растений лампами ДНАТ, повторность опыта четырехкратная.

За вегетационный период все растения салата сформировали три пол-

ноценных листа (рис.1). На торфяном субстрате 77,3% растений сформировали 4 листа и 13,3% – 5 листьев. Использование микробиологического препарата способствовало увеличению количества листьев у растений салата: у 86,7% растений образовалось 4 листа, и у 20% растений – 5 листьев.

Для определения площади листового аппарата использовали компьютерную программу, которая путем индентификации изображений позволила определить площадь листового аппарата. Преимуществом данной программы является высокая производительность, что позволяет избежать искажений результатов, которые неизбежно возникают при использовании традиционных методов при работе с быстро увядающими растениями.

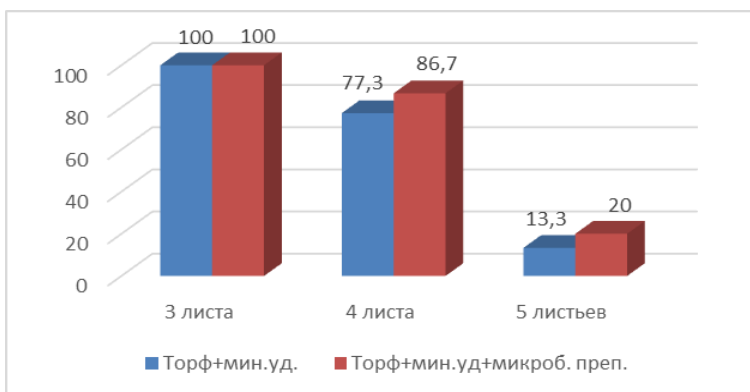


Рисунок 1 – Формирование листьев (% от контрольных растений) листового салата

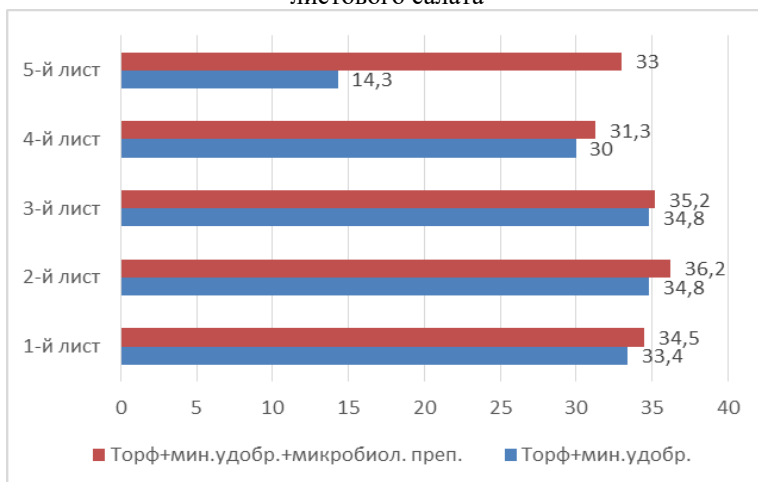


Рисунок 2 – Площадь листа (см²) растений листового салата

При сравнении площади листового аппарата растений (рис.2), выращенных на торфяном субстрате и субстрате с добавкой микробиологического препарата установлено, что при использовании микробиологического препарата площадь листьев существенно выше ($HC_{P_{05}} 0,48$).

Так, площадь первого и второго листа в среднем на 1,1 и 1,4 см² соответственно больше площади такого же листа на субстрате без микробиологического препарата. Использование микробиологического препарата обеспечило формирование у 20% растений полноценного пятого листа средняя площадь которого составила 33 см².

Общая площадь листового аппарата растений салата (рис.3) при использовании микробиологического препарата в среднем больше почти на 9,5 см².

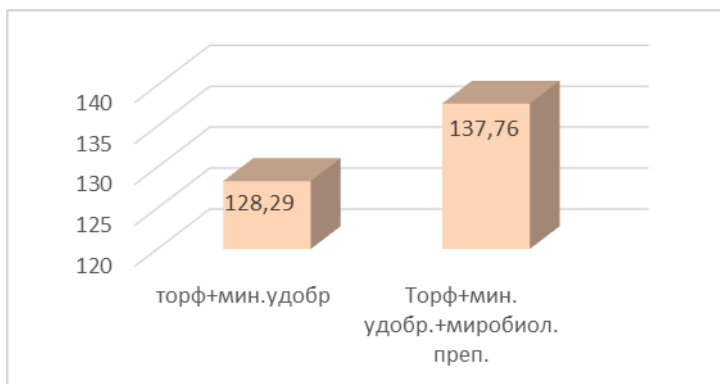


Рисунок 3 – Площадь листового аппарата (см²) растений листового салата

Таким образом, при выращивании в зимних теплицах листового салата методом проточной гидропоники микробиологический препарат при внесении в субстрат путем полива после пикировки растений способствует формированию у них более мощного листового аппарата.

Библиографический список

1. Козловская И.П. Повышение социальной значимости и экономической эффективности тепличного овощеводства // Овощеводство: сб. науч. трудов. / РУП «Институт овощеводства». Минск, 2010. Т. 18. С. 368–373.
2. Козловская И.П., Сакова Е.А. Управление качеством продукции путем подбора субстратов при выращивании листового салата методом проточной гидропоники // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сб. статей II междунар. научно-практ. конф., Минск, 25-26 марта 2015 г. Минск: БГАТУ, 2015. С. 130-132.
3. Козловская И.П., Сакова Е.А. Влияние состава субстрата на развитие корневой системы листового салата при выращивании методом проточной гидропоники // Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств в условиях глобальной конкуренции: сб. материалов

международной научно-практич. конференции, посвященной памяти член-корреспондента КазАСХН, д.т.н., проф. Тулеуова Е.Т., 1 марта 2016 г. Семей: Государственный университет имени Шакарима, 2016. Т. 2. С. 458-460.

4. Продуктивность салата листового в зависимости от условий освещения и состава корнеобитаемой среды / И.П. Козловская, Н.А. Ламан., Ж.Н. Калацкая, Е.А. Сакова, В.В. Минкова // Техническое обеспечение технологий в сельском хозяйстве: сб. науч. статей международной научно-практической конференции. Минск, БГАТУ, 2016. С. 345-347.

5. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов малораспространенных овощных культур растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебно-методическое пособие. Брянск, 2011.

6. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

7. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

УДК 634.232+634.233:631.524.86:632.4

УСТОЙЧИВОСТЬ ФОРМ ЧЕРЕШНИ И ВИШНЕ-ЧЕРЕШНЕВЫХ ГИБРИДОВ К МОНИЛИАЛЬНОЙ ПЛОДОВОЙ ГНИЛИ

Resistance sweet cherry forms and cherries hybrids to fruit rot

Кружков А.В., к.с.-х.наук, ak-77_08@mail.ru

Kruzchkov A. V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», структурное подразделение
«Селекционно-генетический центр - Всероссийский НИИ генетики
и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина»
*FSBSI «FRC named after I.V. Michurin” and affiliated «Breeding and
genetical centre - I.V. Michurin All Russian Research Institute for Genetics
and Breeding of Fruit Plants»*

Аннотация. Проведено изучение устойчивости генотипов черешни и вишне-черешневых гибридов к монилиальной плодовой гнили. Выделены перспективные формы селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», представляющие интерес для селекции.

Abstract. *The study of sweet cherry genotypes and cherries hybrids resistance to fruit rot was spent. The perspective forms of the FSBSI «FRC named after I.V. Michurin» selection are allocated.*

Ключевые слова. Вишня, черешня, гибриды, устойчивость, биотические стрессоры, монилиальная плодовая гниль.

Key words. *Cherry, sweet cherry, hybrids, resistance, biotic stressors, fruit rot.*

В условиях средней полосы России насаждениям косточковых культур значительный вред наносят грибные заболевания [1, с. 18; 2, с. 27]. В связи с этим повышение способности растений противостоять воздействию неблагоприятных биотических факторов определено в качестве одного из приоритетных направлений развития плодового хозяйства на современном этапе.

Среди наиболее вредоносных и распространенных в ЦЧР заболеваний вишни и черешни необходимо отметить монилиоз (возбудитель *Monilia cinerea* Wolt.), проявляющийся в виде монилиального ожога и монилиальной плодовой гнили. При наличии благоприятных для развития патогена условий (высокая влажность) монилиальная плодовая гниль приводит к значительным потерям урожая, не позволяя, таким образом, в полной мере реализовать биологический потенциал продуктивности этих ценных плодовых культур [1, с.19; 3, с.235-236].

Черешня, согласно имеющимся данным, в меньшей степени подвержена воздействию грибных заболеваний по сравнению с другими косточковыми культурами [4, с.230-234]. Это позволило использовать культуру в скрещиваниях с формами вишни для селекционного улучшения ее сортимента и повышения адаптивности новых сортов вишни [5, с. 177]. Данное направление селекции представляет также интерес в связи с возможностью получения урожайных генотипов с плодами высоких вкусовых качеств и раннего срока созревания [6, с. 16].

Таким образом, особое значение приобретает изучение перспективного гибридного материала с целью выделения источников устойчивости к заболеванию, которые в дальнейшем могут быть использованы для дальнейшего селекционного применения, а также возделывания в промышленных насаждениях и приусадебных участках средней полосы России.

В рамках исследований было изучено более 70 элитных форм и отборных сеянцев ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Оценка поражаемости генотипов черешни и вишне-черешневых гибридов монилиальной плодовой гнилью проводилась на естественном инфекционном фоне согласно общепринятым методическим рекомендациям [7, с. 320].

В ходе исследований не было выявлено форм, иммунных к монилиальной плодовой гнили. Вместе с тем было выявлено значительное количество высокоустойчивых и устойчивых к заболеванию генотипов.

Среди изученных форм значительный интерес представляют элитные формы 9-118, 10-115, 10-117, сеянцы 6-87 (17-60 св. опыление), 10-102 (Дрогана желтая св. опыление), 10-104 (Родина х №33), 10-105 (Слава Жукова х №33), 1-12-01 (3-68 св. опыление), 1-33-01, 1-37-01, 1-41-01 (Родина св. опыление), 1-51-01, 1-52-01, 1-55-01, 1-69-01 (О-3 св. опыление) и ряд других генотипов черешни, степень поражения которых монилиальной плодовой

гнилью не превысила 1,0 балла.

Из форм, полученных от скрещивания вишни с черешней, следует выделить высокоустойчивые к заболеванию (степень поражения до 1,0 балла) отборные сеянцы 10-112 (Фея х Родина), 12-75 (Гранит х Родина), 4-3-02, 4-11-02, 4-15-02 (Шоколадница х Родина).

В результате исследований отмечено преобладание устойчивых к монилиальной плодовой гнили генотипов со степенью поражения до 2,0 балла. Количество форм с поражением плодов от 2,1 балла и выше не превысило 10% от общего числа изучаемых сеянцев.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлены перспективные формы черешни и вишне-черешневые гибриды, обладающие высоким уровнем устойчивости к монилиальной плодовой гнили и представляющие значительный интерес для дальнейшего селекционного применения.

Библиографический список

1. Гуляева А.А. Вишня и черешня. Орел: ВНИИСПК, 2015. 52 с.
2. Джигадло Е.Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России. Орел: ВНИИСПК, 2009. 268 с.
3. Колесникова А.Ф. Вишня, черешня. Харьков: Фолио; М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. 255 с.
4. Кружков Ал.В., Пугачева Н.В., Кружков Ан.В. Селекция косточковых культур на устойчивость к грибным заболеваниям // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ ВСТИСП. М., 2012. Т. XXXII, ч. 1. С. 230-234.
5. Харитонова, Е.Н. Селекция высококачественных сортов вишни // Научный отчет Центральной генетической лаборатории им. И.В. Мичурина за 1941-1942 гг. М., 1947. С. 167-182.
6. Джигадло Е.Н., Гуляева А.А., Колесникова А.Ф. Основные направления в селекционной работе с косточковыми культурами // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 4. С. 16-18.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

**СОЗДАНИЕ УРОЖАЙНЫХ ГИБРИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ С ВЫСОКИМИ
ТОВАРНО-ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ КАЧЕСТВАМИ ПЛОДОВ**

*Creation of productive strawberry hybrids with high commercial
and consumer qualities of fruit*

Лукьянчук И.В., к. с.-х. наук, с. н. с., irina.lk2011@yandex.ru
Luk'yanchuk I.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», структурное подразделение
«Селекционно-генетический центр – Всероссийский
научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений
им. И.В. Мичурина»

*Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Centre named
after I.V. Michurin» and affiliated «Breeding and genetical centre – I.V. Michurin
All Russian Research Institute for Genetics and Breeding of Fruit Plants»*

Аннотация. Проведена оценка сортов и отборных форм земляники по урожайности, товарно-потребительским качествам плодов. Выделены элитные формы земляники, характеризующиеся высокой урожайностью, крупными плодами десертного вкуса.

Abstract. *The estimation of varieties and selected forms of strawberry for productivity, commercial and consumer qualities of the fruit was carried out. The elite forms of strawberries, characterized by high yielding, large fruit of sweet taste were obtained.*

Ключевые слова. Земляника, гибрид, урожайность.

Key words. *Strawberry, hybrid, yielding.*

Урожайность – наиболее важный хозяйственно-биологический признак, в решающей степени определяющий значение сорта, как средства сельскохозяйственного производства. Она определяется генотипом особи и в значительной степени зависит от действия всех факторов, оказывающих влияние на растения во время их роста и развития.

В ФГБНУ ВНИИГиСПР (сейчас ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина») созданы качественно новые генотипы земляники на основе внутривидовой и интрогрессивной гибридизации с использованием видовых форм (*F.ovalis* Rydb., *F.virginiana* ssp. *platypetala.*, *F.moschata* Duch., *F.orientalis* Los.), сортов отечественной и зарубежной селекции [1]. Полученный гибридный фонд наряду с исходными видами и сортами изучен по основным хозяйственно ценным признакам. Оценка урожайности, признаков качества плодов (величина, вкус) растений земляники проведена согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [2, с. 439-442]. Содержание сахаров, титруемых кислот, аскорбиновой кислоты, антоцианов

определено в лабораторных условиях по общепринятым методам биохимического исследования растений [3, с. 128-132, с. 177-178, с. 86-89, с. 113-114]. Полученные экспериментальные данные обработаны методами математической статистики [4, с. 1-336].

Благоприятные условия осени и зимы 2015/2016 года, а также вегетационного периода 2016 года обусловили реализацию потенциала продуктивности растений земляники. В зависимости от генотипа урожайность в 2016 году варьировала от 90,7 ц/га у гибрида 19-6 (Праздничная х Русановка) до 159,7 ц/га у отборной формы 56-5 (Гигантелла х Привлекательная) (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность отборных форм и сортов земляники

Форма	Урожайность земляники по годам (ц/га)			
	2014	2015	2016	X ср
56-5 (Гигантелла х Привлекательная)	154,5	138,7	159,7	151,0
35-5 (922-67 х Марышка)	153,9	137,5	158,8	150,1
26-8 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43)	151,9	125,4	157,1	144,8
25-2 (Рубиновый кулон Марышка)	151,3	124,7	156,4	144,1
35-16 (922-67 х Марышка)	148,8	119,2	155,9	141,3
30-5 (Фейерверк х Привлекательная)	124,3	112,5	147,2	128,0
31-2 (Фейерверк х Русановка)	120,9	97,6	142,8	120,4
29-14 (Лакомая х 298-19-9-43)	115,4	77,2	121,4	104,7
21-14 (Урожайная ЦГЛ х Рубиновый кулон)	98,5	72,4	117,7	96,2
19-6 (Праздничная х Русановка)	78,9	57,4	90,7	75,7
Фестивальная (контроль)	146,7	117,3	155,2	139,7
НСР ₀₅				9,3

Согласно данным таблицы 1 в отчетном году выделены высокоурожайные формы: 56-5 (Гигантелла х Привлекательная) - 159,7 ц/га, 35-5 (922-67 х Марышка) - 158,8 ц/га, 26-8 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43) - 157,1 ц/га, 25-2 (Рубиновый кулон Марышка) - 156,4 ц/га, 35-16 (922-67 х Марышка) - 155,9 ц/га, Фестивальная (контроль) - 155,2 ц/га, а также урожайные гибриды: 30-5 (Фейерверк х Привлекательная) - 147,2 ц/га, 31-2 (Фейерверк х Русановка) - 142,8 ц/га, 29-14 (Лакомая х 298-19-9-43) - 121,4 ц/га. Остальные формы отличались средней урожайностью – от 80 до 120 ц/га. Низкоурожайных растений выделено не было. Оценка урожайности изучаемых генотипов за несколько лет позволила выявить перспективные формы по данному признаку. Выделены урожайные отборные гибриды, превосходящие по данному признаку контрольный сорт Фестивальная (139,7 ц/га): 56-5 (Гигантелла х Привлекательная) - 151,0 ц/га, 35-5 (922-67 х Марышка) - 150,1 ц/га, 26-8 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43) - 144,8 ц/га, 25-2 (Рубиновый кулон Марышка) - 144,1 ц/га, 35-16 (922-67 х Марышка) - 141,3 ц/га, представляющие ценность для дальнейшей селекции.

Товарно-потребительские качества плодов – величина, биохимический состав, вкус определяют ценность и конкурентную способность сорта. По-

этому одной из приоритетных задач селекционных программ является выведение новых сортов с плодами высокого качества. В связи с этим проведена оценка отборных гибридов и сортов по товарно-потребительским качествам плодов с целью отбора для селекционного использования ценных форм, совмещающих в своем генотипе высокий уровень этих признаков (табл. 2).

Таблица 2 – Товарно-потребительские качества плодов земляники (2016 год)

№ отборного сеянца	Величина, балл	PCB, %	АК, мг/100г	Антоцианы, мг/100г	Вкус, балл
35-16 (922-67 х Марышка)	4,0	11,4	63,9	129,5	4,3
20-8 (Праздничная х Деданка)	5,0	11,2	68,2	10,3	4,2
35-5 (922-67 х Марышка)	5,0	10,2	64,7	42,5	4,2
56-9 (Гигантелла х Привлекательная)	5,0	8,5	103,0	51,7	4,0
56-5 (Гигантелла х Привлекательная)	5,0	8,4	75,2	62,3	4,2
920-62 (Рубиновый кулон х Деданка)	4,0	6,9	65,6	102,3	4,1
Фестивальная (контроль)	5,0	8,4	66,4	49,6	4,0
Среднее (x)	4,7	9,1	67,9	72,4	4,1
S_(x)	0,02	0,24	1,78	4,92	0,03
Min.	4,0	5,4	50,2	10,3	4,0
Max.	5,0	11,4	103,0	127,3	4,3

В итоге проведенных исследований выделены отборные гибридные формы с крупными плодами (величина 5 баллов) гармоничного кисло-сладкого вкуса (дегустационная оценка 4,2 балла) с содержанием в мякоти витамина С более 60 мг/100г, антоцианов более 40 мг/100г: 35-5 (922-67 х Марышка), 56-5 (Гигантелла х Привлекательная).

В результате комплексной оценки по основным хозяйственно-ценным признакам выделены элитные формы земляники 35-5 (922-67 х Марышка) и 56-5 (Гигантелла х Привлекательная), характеризующиеся высокой урожайностью, крупными плодами десертного вкуса.

Библиографический список

1. Дескриптор паспортной базы данных генетической коллекции плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур государственного научного учреждения всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства Российской академии сельскохозяйственных наук / И.М. Куликов, В.С. Гиричев, Л.А. Марченко, Н.Г. Морозова, В.С. Симонов, Е.К. Сашко, И.В. Попова, О.Г. Казаков, А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, С.Д. Айтжанова, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова, А.В. Артюхова, А.Г. Шевкун. М.: Изд-во ГНУ ВСТИСП, 2012. 102 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. С. 439-442.
3. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. Л., 1987. 430 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. Методика полевого опыта. М., 1985. 336 с.

5. Шевченко С.М., Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Интродукция *cerasus besseyi* в условиях Белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2010. Т. 9, № 11. С. 40-44.

6. Шевченко С.М., Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Интродукция вишни войлочной в ботаническом саду Белгородского государственного университета // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2010. № 7. С. 39-43.

УДК 634.722:631.527:631.521

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ПАТОГЕНАМ И ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ

*Evaluation of red currant on the main morphological components
of productivity in the Bryansk region*

Лушеко В.П., аспирант¹, apps92@bk.ru

Сазонов Ф.Ф., д. с.-х. наук²

Lusheko V.P., Sazonov F.F.

¹ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

²Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП
Kokino Base Station of ARHIBAN

Аннотация. В статье представлены результаты коллекционного изучения смородины чёрной по устойчивости к болезням и продуктивности в условиях Брянской области в 2015-2016 году. Выделены сорта устойчивые к американской мучнистой росе, антракнозу, септориозу и отличающиеся высокой урожайностью.

Abstract. *The article presents the results of the collector's study of black currant for resistance to diseases and productivity in the Bryansk region in 2015-2016. Varieties resistant to American powdery mildew, Anthracnose, Septoria leaf spot and high yield.*

Ключевые слова. Смородина чёрная, устойчивость, урожайность.

Key words. *Black currants, tolerance, yield.*

Фрукты и овощи занимают особое место в продовольственном обеспечении населения. В связи с чем их производство должно увеличиваться, чтобы равномерно в течении года удовлетворять потребности населения в витаминной продукции [1, 2].

В условиях современного земледелия, при внедрении высокопроизводительных технологий, одно из центральных мест при возделывании сель-

скохозяйственных культур принадлежит сорту. Именно сорт, взаимодействуя с биотическими и абиотическими факторами (климат, почва, удобрение, комплекс вредителей и болезней и т.д.) региона выращивания, может обеспечить существенную прибавку урожая, улучшить его качество, уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду, снизить затраты на единицу производимой продукции [3, 4, 5].

Для формирования сортимента, соответствующего конкретным требованиям, имеются 2 возможности: создание новых сортов или интродукция подходящих сортов из других регионов. Кроме того, изучение интродуцированных сортов также важно для подбора источников и доноров для селекции [6, 7].

Исследования проводились на опытном участке Кокинского опорного пункта ВСТИСП в 2015-2016 гг. Селекционная и сортоизучение смородины чёрной здесь ведется с 2001 года [8, 9]. Для исследований использовали «Программу и методику сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [10]. Агротехника возделывания смородины – общепринятая для средней полосы России. Земельный участок, где проводилась исследования, представлен серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу, с мощностью гумусового горизонта около 25 см. Содержание фосфора и калия в почве довольно высокое (38 мг P_2O_5 и 32 мг K_2O на 100 г почвы). Гумуса в верхних слоях – 3,2 %, pH = 6,06 [11].

Американская мучнистая роса (*Spharoteka mors uvae*) – одно из самых распространённых заболеваний смородины. Поражённые побеги искривляются, рост их ослабляется, в следствии чего снижается урожайность. Зимой растения могут подмёрзнуть, при этом особенно страдают молодые насаждения. Большое влияние на развитие болезни оказывают погодные условия. Чем благоприятнее они складываются для взаимоотношения гриба и растения, тем раньше и в большей степени поражаются восприимчивые сорта смородины чёрной.

Повреждения сортов в исследуемый период было примерно одинаковым и колебалось от 0 до 3,0. В разной степени было повреждено 76,5% сортов. По итогам изучения выделились следующие группы сортов по устойчивости к американской мучнистой росе:

– устойчивые сорта (степень поражения не превышала 0,5 балла): Литвиновская, Кудесник, Селеченская 2, Дебрянск, Санюта, Купалинка, Тритон, Дар Смольяниновой, Мрия-3, Брянский агат, Глариоза, Надина, Трилена, Партизанка брянская, Черешнева, Бинар, Софиевская, Рита, Сударушка, Чернавка, Праздничный салют, Шаровидная, Этюд, Подарок ветеранам и др.;

– среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 балла): Вымпел, Лентяй, Чародей, Бармалей, Арфей, Ажурная, Багира, Гулливер, Любава, Грация, Пигмей, Галинка, Мрия, Нара, Перун, Севчанка, Эффект;

– неустойчивые (степень поражения >3,5 балла): Верность, Клуссоновская, Лысково, Ртищевская, Челябинская, Чёрный жемчуг, Шанс, Экзотика, Ядрёная.

В Брянской области, как и во всем Центральном регионе России, в по-

следние годы значительно усилилась вредоносность листовых пятнистостей (антракноза и септориоза). Антракноз широко распространён в Северной, Северо-Западной и Центральных частях России. Болезнь (конидиальная (паразитическая) стадия – *Gloeosporium ribis* Mont. et Desm. и совершенная (половая) – *Pseudopeziza ribes* Kleb.) развивается преимущественно на листьях среднего и нижнего ярусов. Своего максимального развития антракноз достигает во второй половине лета. Болезнь сильнее проявляется в загущенных посадках и на старых плантациях. Массовому развитию антракноза способствует повышенная влажность воздуха. Поражённые листья преждевременно опадают, резко снижая запас основных питательных веществ.

Оценка по устойчивости к антракнозу показала, что невосприимчивых сортообразцов не обнаружено, однако различия между изученными сортами были довольно существенные. В группу относительно устойчивых (поражение листьев не более 1,5 балла) выделены сорта Зарянка, Рита, Подарок ветеранам, Гамма, Грация, Ладушка, Тамерлан, Лама, Аметист, Багира, Венера, Кипиана, Тритон, Лентяй, Орловия, Чудное мгновение, Шаровидная, Чёрный жемчуг.

Наиболее сильное поражение антракнозом (3,5 балла и выше) отмечено у сортов Арфей, Глобус, Романтика, Поклон Борисовой, Боровчанка, Дубровская, Зуша, Любава, Сибилла, Дачница, Сладёна, Церера, Юбилей Саратова, Ядрёная.

Повсеместно распространённым заболеванием культурных и дикорастущих растений смородины чёрной является септориоз (*Septoria ribis* Desm.). В годы, благоприятные для развития этой болезни, у восприимчивых сортов происходит преждевременное опадение основной массы листьев, что существенно снижает зимостойкость растений и урожайность в следующем году.

По устойчивости к септориозу выделены следующие группы сортов:

– устойчивые (поражение листьев не более 1,5 баллов): Аметист, Гамма, Глариоза, Грация, Дачница, Деликатес, Кипиана, Ладушка, Маленький принц, Орловский вальс, Орловия, Рита, Санюта, Сладёна, Сударушка, Тамерлан, Татьянин день, Чаровница, Черноморка, Чёрная вуаль, Шаровидная, Ядрёная;

– среднеустойчивые (2-3 балла): Багира, Бредторп, Венера, Воспоминание, Жемчужина, Зелёная дымка, Лентяй, Мрия, Ожерелье, Орловская серенада, Созвездие, Трилена, Черешнёва, Чернавка, Чёрный жемчуг, Чудное мгновение;

– неустойчивые (4-5 баллов): Верность, Краса Львова, Любава, Перун, Челябинская.

Урожайность смородины чёрной определяется особенностями генотипа и существенно подвержена влиянию погодных и агротехнических условий [12]. В результате проведенных исследований выделены наиболее пригодные сорта для возделывания в условиях Брянской области. Высокой продуктивностью отличаются сорта Дар Смольяниновой, Миф, Лентяй, Селеченская 2, Литвиновская, Ладушка, Тамерлан, Кудесник, Дебрянск, Стрелец, Брянский агат, Подарок ветеранам, Партизанка брянская, Этюд.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
2. Овощеводство: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110305 «Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции» / С.М. Сычев, А.И. Миненко, О.В. Мельникова, А.В. Волков. Брянск, 2009.
3. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т.32, №1. С. 3-12.
4. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 305-309.
5. Янчук Т.В., Макаркина М.А. Влияние метеорологических условий вегетационного периода на накопление сахаров и органических кислот в ягодах смородины черной // Современное садоводство. 2014. №2 (10). С. 63-69.
6. Родюкова О.С. Сортоизучение смородины чёрной и красной в условиях Тамбовской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. XXII, ч. 2 С. 218-223.
7. Подгаецкий М.А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2012. 141 с.
8. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Селекция ягодных культур на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сборник научных трудов. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2016. Т. 18. С. 95-110.
9. Достижения и направления исследований научного центра генетики, селекции и интродукции садовых культур ФГБНУ ВСТИСП / А.А. Данилова, М.А. Евдокименко, Л.А. Марченко, М.М. Салихов // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 42. С. 146-156.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
11. Мамеев В.В., Мамеева В.В. Качественная оценка пахотных почв УОХ «Кокино» Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 5. С. 15-18.
12. Подгаецкий М.А. Оценка компонентов продуктивности исходного материала смородины чёрной в условиях Брянской области // Науч. чтения, посвящ. академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Савичеву: сб. научных статей. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. С. 109-113.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ
ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ В ГЕНОПЛАЗМЕ ГРУШИ ГЕНА *PcDw*,
ДЕТЕРМИНИРУЮЩЕГО КАРЛИКОВЫЙ ГАБИТУС РОСТА**

*Use of the DNA markers for identification *PcDw* gene determining
pear dwarf trait*

Лыжин А.С., к. с.-х. наук, Ranenburzhetc@yandex.ru

Кириллов Р.Е., к. с.-х. наук

Lyzhin A.S., Kirillov R.E.

Селекционно-генетический центр ВНИИГиСПР

ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина»

Breeding-genetical center ARRIG&BFP FSBSO «I.V. Michurin FSC»

Аннотация. Показаны результаты использования молекулярных маркеров для идентификации гена *PcDw*, контролирующего карликовый габитус роста груши.

Abstract. *The results of the use of molecular markers for the identification of the *PcDw* gene, controlling pear dwarf trait was shown.*

Ключевые слова. Груша, карликовость, ген *PcDw*, ДНК-маркеры.

Key words. *Pear, dwarf trait, *PcDw* gene, DNA markers.*

Создание сортов со сдержанным или карликовым габитусом роста – является одним из перспективных направлений селекции груши. Генетически данный признак может быть детерминирован полигенно либо моногенно [1]. Моногенная карликовость груши контролируется доминантным геном *PcDw*, локализованным в 16 группе сцепления [2].

Источником гена *PcDw* является французский сорт неизвестного происхождения *Nain Vert*, производные от которого широко применяются в селекции груши на слаброслость [3].

Для идентификации гена карликовости (*PcDw*) груши были использованы SSR-маркер *TsuENH022* и SCAR-маркер *S1212-SCAR₃₁₈* [4]. Амплификацию проводили в приборе T100 производства фирмы «BIO-RAD».

Реакционная смесь для ПЦР объемом 15 мкл содержала: 20 нг ДНК, 1,5 мМ dNTPs, 2,5 мМ MgCl₂, 10 пМ каждого праймера, 1 ед. Taq-полимеразы и 2.5 мМ 10x стандартного ПЦР-буфера. Амплификация проводилась в режимах, описанных в оригинальных публикациях [4, 5]. Визуализацию целевых продуктов маркера *TsuENH022* осуществляли методом электрофореза в 6% полиакриламидном геле (ПААГ); маркера *S1212-SCAR₃₁₈* – в 1,5% агарозном геле.

Микросателлитный маркер *TsuENH022* картирован на расстоянии 0,9 сМ от гена *PcDw* [4], в связи с чем рекомбинация между геном и маркером не

превышает 1%.

Согласно проведённым исследованиям, маркер *TsuENH022* у анализируемых форм груши представлен фрагментами размером 102, 115, 117, 123 и 125 п.н. При этом фрагменты 102, 115, 123, 125 п.н. амплифицируются у генотипов груши с обычным габитусом роста, а для карликовых форм характерны фрагменты 102 и 117 п.н. (рисунок 1).

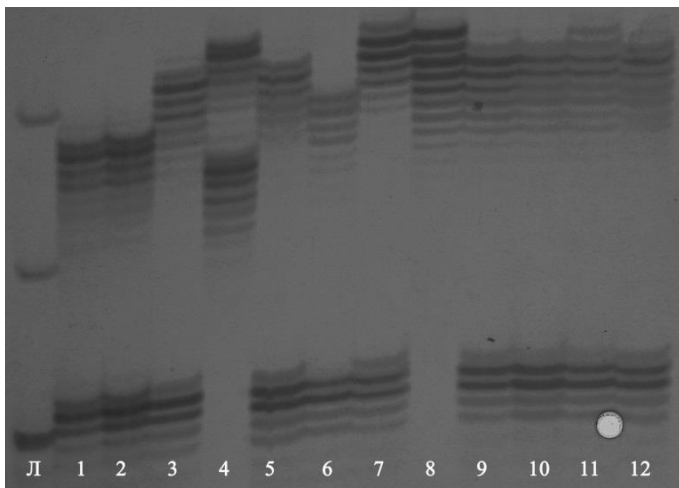


Рисунок 1 – Электрофоретический спектр маркера *TsuENH022* генотипов груши

1 – 2 – карликовые формы, 3 – 12 – сорта груши с обычным (некарликовым) фенотипом, Л – ладдер (маркер молекулярного веса)

Таким образом, фрагмент размером 117 п.н. свидетельствует о наличии у генотипа доминантного аллеля гена *PcDw*.

Однако, несмотря на высокую надёжность и информативность, широкое использование маркера *TsuENH022* в селекционной работе для массового анализа гибридного материала ограничивает необходимость визуализации продуктов амплификации в ПААГ.

Маркер *S1212-SCAR₃₁₈* локализован на расстоянии 5,9 сМ от гена *PcDw*, и выявляется по наличию на электрофореграмме фрагмента размером 318 п.н. [4]. С использованием маркера *S1212-SCAR₃₁₈* были проанализированы генотипы груши с обычным (некарликовым) и карликовым габитусом роста (рисунок 2).

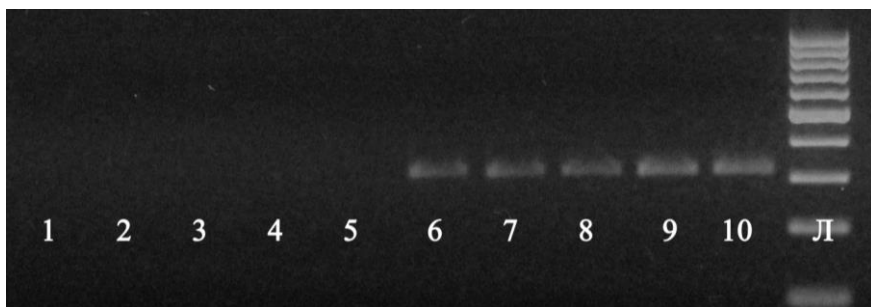


Рисунок 2 – Электрофоретический спектр маркера S1212-SCAR₃₁₈ генотипов груши
1-5 – сорта груши с обычным (некарликовым) фенотипом,
6-10 – карликовые формы, Л – ладдер (маркер молекулярного веса)

Полученные результаты подтвердили эффективность использования маркера S1212-SCAR₃₁₈ для идентификации в геноплазме груши гена *PcDw*.

Недостатком маркера S1212-SCAR₃₁₈ является невозможность контроля протекания ПЦР-реакции. Целевой фрагмент амплифицируется только у карликовых форм, в связи с чем возможна идентификация ложноотрицательных результатов, обусловленных ингибированием реакции амплификации.

Библиографический список

1. Долматов Е.А., Качалкин М.В., Сидоров А.В., Хрыкина Т.А. Предварительные результаты селекции груши с моногенно детерминированной карликовостью // Современное садоводство. 2010. № 2. С. 7-8.
2. Wang C.H., Li W., Tian Y.K., Hou D.L., Bai M.D. Development of molecular markers for genetic and physical mapping of the *PcDw* locus in pear (*Pyrus communis* L.) // The journal of horticultural science and biotechnology, 2016. V. 91 (3). P. 299-307.
3. Fideghelli C., Sartori A., Grassi F. Fruit tree size and architecture // Acta Hort, 2003. V. 622. P. 279-293.
4. Wang C., Tian Y., Buck E.J., Gardiner S.E., Dai H., Jia Y. Genetic mapping of *PcDw* determining pear dwarf trait // J. Amer. Soc. Hort. Sci., 2011. V. 136 (1). P.48-53.
5. Yamamoto T., Kimura T., Sawamura Y., Manabe T., Kotobuki K., Hayashi T., Ban Y., Matsuta N. Simple sequence repeats for genetic analysis in pear // Euphytica, 2002. V. 124. P. 129-137.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДНК-МАРКЕРОВ
В СЕЛЕКЦИИ ЗЕМЛЯНИКИ (*FRAGARIA* X *ANANASSA* DUCH.)**

*Prospects of the use DNA markers in breeding of strawberry
(Fragaria x ananassa Duch.)*

Лыжин А.С., к. с.-х. наук, Ranenburzhetc@yandex.ru

Лукьянчук И.В., к. с.-х. наук, irinalk@yandex.ru

Lyzhin A.S., Luk'yanchuk I.V.

Селекционно-генетический центр ВНИИГиСПР

ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина»

Breeding-genetical center ARRIG&BFP FSBSO «I.V. Michurin FSC»

Аннотация. Показано состояние и перспективы использования ДНК-маркеров для молекулярно-генетического анализа и маркер-опосредованной селекции земляники садовой (*Fragaria* x *ananassa* Duch.).

Abstract. *Condition and perspective of the use DNA-markers for molecular genetic analysis and marker-assisted selection in strawberry (Fragaria x ananassa Duch.) was shown.*

Ключевые слова. Земляника, ДНК-маркеры, маркер-опосредованная селекция.

Key words. *Strawberry, DNA markers, marker-assisted selection.*

Одним из перспективных направлений интенсификации селекционного процесса является привлечение для анализа генетических коллекций и гибридного потомства современных методов молекулярной генетики на основе ДНК-маркеров. Преимуществом маркерного анализа является возможность непосредственной оценки на ранних этапах онтогенеза наличия в геноме генетических констант, не подверженных влиянию условий окружающей среды [1].

Благодаря использованию молекулярных маркеров широко внедряется в селекционную практику новое направление, получившее название маркер-опосредованной селекции (marker-assisted selection). ДНК-маркеры успешно применяют, как на этапе подбора исходных источников для гибридизации, так и при последующем анализе гибридного материала. Наиболее широко ДНК-маркеры используются в селекции на моногенно-контролируемые признаки.

Fragaria x *ananassa* Duch. – сложный для молекулярно-генетического анализа объект. Высокий уровень пloidности (8x), совмещение в генотипе различных базовых геномов, и, в связи с этим, сложные генные взаимодействия и полигенный контроль детерминации всех признаков затрудняют изучение генетики земляники. Вместе с тем, широкое развитие в последние годы молекулярно-генетических методов анализа генома на основе ДНК-маркирования и высокоточного секвенирования позволило углубить знания о механизмах детерминации и наследования ряда хозяйственно-значимых при-

знаков земляники ананасной и идентифицировать некоторые гены-кандидаты: *Rpf1*, *Rpf2*, *Rpf3* – устойчивость к фитофторозному увяданию [2, 3], *Rca2* – устойчивость к антракнозу [4], *FaExp1* – *FaExp7* – биосинтез экспансина [5] и некоторые другие. Также для отдельных селекционно-значимых признаков (высота растения, урожайность, количество плодов, содержание антоцианов и др.) идентифицированы крупные QTL, участвующие в их детерминации [6]. В целом размер генома земляники садовой оценивается в 690-720 Mb при общем количестве генов около 45000 [7].

Молекулярные маркеры для культуры земляники используются для анализа генетического полиморфизма, филогении, сортовой идентификации, картирования локусов, а также изучения генетических основ формирования признаков [8-11].

Маркер-опосредованная селекция земляники в мировой практике в основном представлена адаптивной селекцией на устойчивость к грибным заболеваниям – фитофторозному увяданию (*Phytophthora fragariae* Hickm.) и антракнозу (*Colletotrichum acutatum* Simmonds).

Для идентификации устойчивых к фитофторозу по гену *Rpf1* генотипов используются SCAR маркеры RPF1N [12] и R1A [13], полученные на основе RAPD маркера OPO-16C расположенного на расстоянии 3,0 cM от гена *Rpf1* [14].

Ген *Rca2* устойчивости земляники к антракнозу детектируется с использованием маркеров STS-Rca2_240 и STS-Rca2_417, локализованных на расстоянии 2,8 и 0,6 cM от гена соответственно [15]. При этом в рамках стратегии MAS предпочтительнее использование маркера STS-Rca2_240, так как визуализация продуктов амплификации проводится с использованием агарозного геля, что значительно сокращает время проведения анализа [11].

Однако вопрос широкой интеграции генетических исследований и технологий MAS в процесс создания новых генотипов земляники до настоящего времени остаётся открытым, что во многом обусловлено необходимостью проведения сложных прибороёмких исследований, слабо адаптированных для массового анализа генофонда и гибридных семей.

Библиографический список

1. Dirlwanger E., Graziano E., Joobeur T. et al. Comparative mapping and marker-assisted selection in *Rosaceae* fruit crops // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2004. V.101 (26). P. 9891-9896.
2. Van de Weg W.E. A gene-for-gene model to explain interactions between cultivars of strawberry and races of *Phytophthora fragariae* var *fragariae* // Theo. App. Genet., 1997a. V. 94. P. 445-451.
3. Van de Weg, W.E. Resistance to *Phytophthora fragariae* var. *fragariae* in strawberry: The *Rpf2* gene // Theo. App. Genet., 1997b. V. 94. P. 1092-1096.
4. Gimenez G., Ballington J.R. Inheritance of resistance to *Colletotrichum acutatum* Simmonds on runners of garden strawberry and its backcrosses // Hortscience, 2002. V. 37. P. 686-690.
5. Dotto M.C., Martínez G.A., Civello P.M. Expression of expansin genes

in strawberry varieties with contrasting fruit firmness // Plant Physiology and Biochemistry, 2006. V. 44. P. 301-307.

6. Zorrilla-Fontanesi Y., Cabeza A., Dominguez P. et al. Quantitative trait loci and underlying candidate genes controlling agronomical and fruit quality traits in octoploid strawberry (*Fragaria* × *ananassa*) // Theor. Appl. Genet., 2011. V. 123. P. 755-778.

7. Hirakawa H., Shirasawa K., Kosugi S. et al. Dissection of the octoploid strawberry genome by deep sequencing of the genomes of *Fragaria* species // DNA research Oxford, 2014. V. 21(2). P. 169-181.

8. Tyrka M., Dziadczyk P., Hortynski J.A. Simplified AFLP procedure as a tool for identification of strawberry cultivars and advanced breeding lines // *Euphytica*, 2002. V. 125. P. 273-280.

9. Hadonou A.M., Sargent D.J., Wilson F. et al. Development of microsatellite markers in *Fragaria*, their use in genetic diversity analysis, and their potential for genetic linkage mapping // *Genome*, 2004. V. 47. P. 429-438.

10. Weebadde C.K., Wang D., Finn C.E. et al. Using a linkage mapping approach to identify QTL for day-neutrality in the octoploid strawberry // *Plant Breeding*, 2008. V. 127(1). P. 94-101.

11. Whitaker V.M. Applications of molecular markers in strawberry // *Journal of Berry Research*, 2011. V. 1. P. 115-127.

12. Rugienius R., Siksnianas T., Stanys V. et al. Use of RAPD and SCAR markers for identification of strawberry genotypes carrying red stele (*Phytophthora fragariae*) resistance gene *RpfI* // *Agronomy research*, 2006. V. 4. P. 335-339.

13. Haymes K.M., Van de Weg W.E., Arens P. et al. Development of SCAR markers linked to a *Phytophthora fragariae* resistance gene and their assessment in European and North American strawberry genotypes // *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 2000. V. 125(3). P. 330-339.

14. Haymes K.M., Henken B., Davis T.M. et al. Identification of RAPD markers linked to a *Phytophthora fragariae* resistance gene (*RpfI*) in the cultivated strawberry // *Theor. Appl. Genet.*, 1997. V. 94. P. 1097-1101.

15. Lerceteau-Kohler E., Guerin G., Denoyes-Rothan B. Identification of SCAR markers linked to *Rca2* anthracnose resistance gene and their assessment in strawberry germplasm // *Theor Appl Genet*, 2005. V. 111. P. 862-870.

16. Плоды редких культур ботанического сада Белгородского государственного университета как основа диетического питания и сырья для фармацевтической промышленности / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, С.А. Сазонов, В.Ю. Жиленко, Е.Н. Свиначев, С.А. Бакшутков, А.В. Степанова, Е.В. Гаврюшенко, О.В. Огнева, С.М. Шевченко, В.И. Кочкаров // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2011. Т. 13, № 4-2 (99). С. 199-203.

17. Производство экологически безопасной плодово-ягодной продукции / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, О.Ю. Жидких, В.Ю. Жиленко, Л.В. Волощенко, О.В. Огнева, М.М. Гребенник // Мир агробизнеса. 2010. № 1. С. 22-23.

**СИСТЕМА ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ
В ООО «СУШПРОДУКТ» ШАБЛЫКИНСКОГО РАЙОНА
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Protection system of potatoes pest of in LLS "SUSHPRODUKT"
Shablykino District, Oryol Region*

Митина Е.В., к. с.-х. наук, amigo1870@yandex.ru
Евдакова М.В., студентка 2 года обучения магистратуры,
mitkina.maria@yandex.ru
Mitina E. V., Evdakova M.V.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В.Парахина
Oryol State Agrarian University

Аннотация. В статье рассматривается система защиты картофеля от вредителей в хозяйстве ООО "СУШПРОДУКТ". Были приняты меры борьбы с сорными растениями, вредителями и болезнями. При этом использовали современные гербициды, фунгициды, инсектициды и протравители семян.

Abstract. *The article discusses the system of potato protection against pests in the economy LLC "SUSHPRODUKT". Measures have been taken to combat weeds, pests and diseases. At the same time used modern herbicides, fungicides, insecticides and seed disinfectants.*

Ключевые слова. Картофель, колорадский жук, проволочник, *Phytophthora infestans*.

Key words. *Potato, the Colorado potato beetle, wireworms, Phytophthora infestans.*

Картофель - одна из важнейших сельскохозяйственных культур разнообразного использования. Принимая во внимание, что картофель имеет огромную значимость в жизни человека, вопрос о повышении его урожайности, о рациональном применении пестицидов и приемов агротехники против вредителей картофеля, считается актуальным. [1, с. 212; 2, с. 15]

Перед нами была поставлена цель, изучить влияние современных препаратов на картофеле против комплекса вредных организмов в ООО "СУШПРОДУКТ» Шаблыкинского района Орловской области.

В хозяйстве преобладают: темно-серая лесная среднесуглинистая и серая лесная легкосуглинистая почвы со средневзвешенным содержанием гумуса в почвах 3,95%. Пахотные угодья хозяйства относятся к слабокислым и среднекислым почвам. Средневзвешенное содержание фосфора составляет 147,6 мг/кг почвы. Средневзвешенное содержание обменного калия составляет 111,8 мг/кг почвы.

Картофель сортов Ред Скарлетт и Розара был посажен 3 мая 2016 г. с нормой высадки 30 ц/га. Севооборот, используемый в хозяйстве: 1. Пар. 2. Озимые культуры. 3. Яровые культуры. 4. Картофель.

Осенью после уборки предшественника было проведено лущение стерни, а затем зяблевая вспашка. Внесение удобрений: осенью 2-3 ц/га тукосмесь NPK – 5,1: 19,7: 36,2; Весной 2-3 ц/га диамофоска 10:26:26 [3, с.35-40].

Вносили пестициды [4, 6, с.60-61]:

1. Обработка клубней при посадке – Селект Топ -1л/т.
2. Гербицид довсходовый Зенкор – 1кг/га
3. Гербицид послевсходовый Титус – 0,05 кг/га
4. Фунгициды: Ридомил Голд – 2,5 кг/га; Акробат – 2кг/га; Ширлан – 0,4 л/га; Дитан -1,6 кг/га;
5. Инсектицид Регент -0,03 кг/га
6. Микроудобрения: Благо-2 – 0,5 л/га; Мивал Агро – 5г/га + 300 г Бора

Контролем служил участок 0,1 га, на котором средства защиты не использовали. Учеты численности вредных организмов проводили по соответствующим методикам. Хозяйственную эффективность применения препаратов рассчитывали путём сравнения показателей количества и качества урожайности на обработанных вариантах и контроле.

В посадках картофеля были обнаружены сорные растения, такие как вьюнок полевой, щетинник, осот, хвощ, марь белая, трехреберник, пастушья сумка и некоторые другие.

Гербицид довсходовый Зенкор – 1кг/га применили 10 мая – через неделю после высадки клубней, а гербицид Титус – 0,05 кг/га был применен после появления всходов 5 июня (табл. 1).

Действие гербицидов было эффективным – на уровне 94%.

Таблица 1 – Биологическая эффективность применения гербицидов, %

Вариант	Расход Препарата, л/га	Число сорных растений, экз./м ²			
		До обработки	Через 20 дней	Через 40 дней	Биологическая эффективность, %
Зенкор	1,0	12	3	4	94
Титус	0,05	13	62	75	-
Контроль	-	13	62	75	-

В хозяйстве большую опасность для картофеля представляют вредные насекомые – колорадский жук, проволочник, совка, личинки майского хруща. Учеты численности показали, что количество колорадского жука на контрольном участке (без обработки клубней) на всходах составляла в среднем 15 экз./100 кустов, в тоже время на основном участке поля с обработанными

клубнями, жуки были мертвые. Численность жука увеличилась в июле, и 15 июля картофель был обработан инсектицидом Регент. Биологическая эффективность составила 99% (табл. 2).

Таблица 2 - Биологическая эффективность протравливания клубней и применения инсектицида Регент на картофеле, %

Препарат	Норма расхода, кг/га	Численность жуков и личинок после обработки, экз./растение		Биологическая эффективность, %
		через 10 суток после всходов	через 7 суток после применения инсектицида	
Селест Топ, Регент	1л/т 0,03кг/га	0	0,5	99
Контроль	-	0,5	22	-

После проведения инсектицидных обработок провели изучение влияния колорадского жука на поврежденность листьев картофеля. На участках, обработанных инсектицидом, поврежденность листьев растений картофеля практически не изменилась и составила не более 2%. В то же время на необработанном участке поврежденность листьев картофеля достигла 45%.

Таким образом, применение эффективного инсектицида-протравителя и инсектицида при вегетации на картофеле против опасного вредителя колорадского жука позволило не только успешно, на 99% снизить численность вредителя, но и значительно уменьшить его вредоносность.

Самая распространенная болезнь на картофеле - это фитофтороз, возбудитель которого - грибок фитофтора *Phytophthora infestans* способен привести к ощутимым потерям урожая [5, с. 24-26; 6, с. 19].

Биологическая эффективность использования комплекса фунгицидов рассчитывалась на основе данных по развитию болезни на последний срок учета – 15 августа и составила 90% .

После уборки были проведены анализы зараженности клубней болезнями и поврежденными насекомыми. Применение комплекса фунгицидов и инсектицидов заметно сказалось на послеуборочной пораженности клубней болезнями и поврежденности вредными насекомыми (табл. 3).

Таблица 3 - Развитие болезней и поврежденность клубней картофеля после его уборки, %

Вариант	Количество больных клубней, %	Количество поврежденных клубней, %
Селест Топ, 1 л/т Регент 0,03 л/га РидомилГолд – 2,5 кг/га Акробат – 2кг/га Ширлан – 0,4 л/га Дитан - 1,6 кг/га	нет	1,0
Контроль	25,4	18,5

С целью борьбы с сорными растениями используются гербициды Зенкор в норме расхода 1 кг/га до всходов культуры и Титус, примененный в самом начале всходов, показали эффективность 94%.

Эффективность использования инсектицидного протравителя клубней Селест Топ 1 л/т и инсектицида при вегетации Регент в норме расхода 0,03 кг/га составила 99%. При этом поврежденность листьев культуры была резко снижена. Поврежденность клубней почвообитающими вредителями уменьшилась до 1%.

Комплексное применение фунгицидов Ридомил Голд, Акробат, Ширлан, Дитан позволило успешно бороться против фитофтороза и других болезней на картофеле и получить биологическую эффективность при вегетации 90%. Поврежденность клубней, собранных с обработанного фунгицидом участка перед закладкой на хранение была заметно ниже по сравнению с контрольным.

Комплексное использование современных препаратов на картофеле позволило заметно повысить урожайность клубней по сравнению с контролем – на 27,8т/га, при этом улучшилась товарность и количество здоровых клубней.

Библиографический список

1. Кузина В.Д., Лысенко Н.Н. Средства защиты картофеля от вредных организмов // *Russian Agricultural Science Review*. 2015. Т. 5, № 5-1. С. 212-215.
4. Дурнев Г.И., Лысенко Н.Н. Картофель в Среднерусской лесостепи: монография. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2011. 271 с.
3. Лысенко Н.Н., Дурнев Г.И. Возделывание картофеля в Орловской области: рекомендации. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2012. 50 с.
4. Список химических средств, разрешенных для применения в сельском хозяйстве РФ. М.: Агропромиздат, 2014. 709 с.
5. Азарова Е.А., Лысенко Н.Н. Эффективная и экологически обоснованная защита картофеля от вредных организмов // Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям. Орел: ОГАУ, 2011. С. 24-26.
6. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Орловской области в 2015 году и прогноз развития вредных объектов в 2016 году / предназначен для руководителей и агрономов сельхозпредприятий всех форм землепользования. Орел, 2016. 100 с.
7. Влияние сплинклерного орошения на урожайность картофеля / С.С. Волощенко, А.С. Шило, И.А. Навальнева, И.С. Буковцова // Белгородский агромир. 2013. № 7 (80). С. 19-21.
8. Воронкова М.В., Прудченко Т.А. Использование биологически активных компонентов растений в защите картофеля от колорадского жука (*leptinotarsa decemlineata say*) // Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству: сб. материалов VIII Международной научно-практической Интернет-конференции, 2016. С. 14-18.

9. Воронкова М.В. Динамика накопления алкалоидов в листьях картофеля в норме и при повреждении колорадским жуком // В мире научных открытий. 2010. № 4-1. С. 87-89.

10. Нанотехнологии работают на урожай / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова, Ю.В. Доронкин // Картофель и овощи. 2017. № 2. С. 28-30.

11. Пигорев И.Я., Засорина Э.В. Технологические приемы возделывания картофеля // Аграрная наука. 2005. № 8. С. 19–23.

12. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: сб. материалов всероссийской научно-практической конференции: в 2-х частях. Курск, 2005. С. 3–7.

УДК 634.723.1:631.52

ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ И ОТБОРНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПЛОДОВ

Evaluation of original and selected forms of black currant fruit biochemical composition

Никулин А.А., аспирант, dave032@yandex.ru

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлен анализ биохимического состава плодов смородины чёрной. Выделен ряд образцов, выделяющихся по накоплению растворимых сухих веществ, витамина С, сахаров, вкусу ягод.

Abstract. *The article presents the analysis of biochemical composition of fruits of black currant. The selected number of samples, which is the accumulation of soluble solids, vitamin C, sugars, flavor of berries.*

Ключевые слова. Смородина черная, биохимический состав плодов, качество ягод.

Key words. *Black currants, raspberry remontant, biochemical composition of fruits, fruit quality.*

Современный рынок проявляет высокие требования к качеству плодовой и ягодной продукции. При этом следует обратить внимание не только на высокие товарные, вкусовые и технологические свойства, но и на содержание в плодах биологически активных веществ [1, 2, 3]. Смородина черная в этом отношении представляет собой особую ценность как богатейший источник витамина С, растворимых сухих веществ, пектиновых веществ, титруемых кислот, микроэлементов и других антиоксидантов [4, 5, 6].

В селекционные программы внесены самостоятельные вопросы по созданию новых сортов с улучшенным качеством плодов, в том числе с повы-

шенным содержанием в них ценных компонентов химического состава. По смородине черной желательным результатом биохимического исследования является содержание не менее 5% сахаров, кислотностью 2,5-3,0%, аскорбиновой кислоты 180-200 мг/100г, растворимых сухих веществ – 10-12% [7, 8].

Объектом исследований служили 5 отборных форм и 11 сортов смородины черной, находящихся в коллекционных посадках Кокинского опорного пункта ВСТИСП [9]. Исследования проводили в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ. В исследуемых образцах определялись растворимые сухие вещества – рефрактометрическим методом, титруемые кислоты – титрованием на рН-метре, витамин С – по Мурри, редуцирующие сахара – по Бертрану [10].

Проведенный биохимический анализ сортов и форм смородины чёрной показал, что по содержанию растворимых сухих веществ выделялись следующие сорта Сударушка (15,0%), Лентяй (14,0%), Подарок ветеранам (13,8%) (табл. 1). С наименьшим накоплением растворимых сухих веществ можно выделить следующие образцы: 20-11-2/05 (7,2%), Мрия (7,6%), Литвиновская (8,0%).

Таблица 1 – Содержание химических веществ в плодах сортов и форм смородины черной

Сорта и формы	РСВ, %	Титруемые кислоты, %	Витамин С, мг%	Сахара, % (Бертран)	Сухие вещ-ва, %
39-03-1	10,0	3,1	211,2	6,0	13,0
4-5-2	8,2	3,2	232,3	5,2	10,7
20-11-2/05	7,2	4,0	176,0	4,9	9,4
Мрия	7,6	2,4	230,5	5,3	9,9
Литвиновская	8,0	2,2	211,2	6,5	10,4
8-4-1	8,2	3,4	238,1	5,4	10,7
Гамаюн	11,5	3,7	193,6	4,7	15,0
Стрелец	11,5	2,5	193,7	8,7	15,0
80-03-6	12,4	3,7	197,1	5,4	16,1
Кипиана	12,5	3,6	188,4	6,2	16,3
Орловская сере- нада	12,8	3,0	176,0	5,5	16,6
Купалинка	13,2	3,3	184,1	4,9	17,2
Крыничка	13,5	2,6	173,3	5,0	17,6
Подарок ветера- нам	13,8	3,2	205,0	6,6	17,9
Лентяй	14,0	2,5	173,3	5,7	18,2
Сударушка	15,0	3,5	211,2	7,4	19,5

Исходя из полученных данных можно рассчитать содержание сахаров в плодах исследуемой культуры используя коэффициент 0,56 [11] и сведения по содержанию растворимых сухих веществ. После проведения необходимых расчетов по содержанию сахаров выделены следующие сорта: Сударушка (8,4%), Лентяй (8,0%), Подарок ветеранам (7,7%).

Так же исходя из уровня накопления растворимых сухих веществ в ягодах смородины черной можно определить содержание сухих веществ с помощью коэффициента 1,3. По полученным данным выделяются следующие образцы: Сударушка – 19,5%, Лентяй – 18,2%, Подарок ветеранам – 17,9%.

Общеизвестно, что определение сахаров методом пересчета из растворимых сухих веществ через коэффициент не дает точного результата, поэтому наиболее приоритетным вариантом является определение сахаров по методу Бертрана. Наибольшее содержание сахаров в ягодах смородины черной показал сорт Сударушка – 7,4%. Несколько ниже результаты по этому показателю были отмечены у сортов Подарок ветеранам и Литвиновская – 6,6 и 6,5% соответственно. Самое низкое содержание сахаров отмечалось у отбора 20-11-2/05 (4,9%), Купалинка (4,9%) и Крыничка (5,0%).

Гармоничный вкус ягод смородины черной отмечается в случае сбалансированного содержания сахаров и органических кислот. Органолептическая и дегустационная оценка сортообразцов позволила выявить наиболее вкусные (сладкие, ароматные) и кислые формы. Самыми вкусными образцами стали: Сударушка, Лентяй и Литвиновская – 5 баллов; самыми кислыми: 20-11-2/05, Купалинка и Гамаюн – 3,5 балла.

Известно, что одним из важнейших элементов, поддерживающих нашу иммунную систему, является витамин С [12]. Поэтому важным этапом биохимического анализа является определения аскорбиновой кислоты в ягодах смородины черной. По накоплению витамина С сильно выделились следующие сорта и формы: 8-4-1 (238,1 мг%), Мрия (230,5 мг%) и 4-5-2 (235,3 мг%).

Гибридологический анализ показал, что в потомстве семьи 8-4-1 x Литвиновская, когда в скрещивании использованы высоковитаминные исходные формы, выделено наибольшее количество семян с содержанием аскорбиновой кислоты более 210 мг% (табл. 2). В этой же семье отмечен гетерозис в наследовании содержания витамина С ($H_p = +1,1$).

Таблица 2 – Содержание витамина С в ягодах гибридного потомства смородины черной (2015 г.)

Комбинации скрещиваний	Содерж. витамин С в редн. по семье, мг%	Распределение семян по содержанию витамина С, %				H _p
		<170 мг%	171-190 мг%	191-210 мг%	>210 мг%	
8-4-1 x Литвиновская	212,3	0	15	20	65	+1,10
Стрелец x Литвиновская	175,1	45	40	5	10	-3,10
Лентяй x Сударушка	197,8	10	25	30	35	+0,15

В семье Лентяй x Сударушка, где в качестве отцовской формы использован высоковитаминный сорт, выделено так же высокая для высоковитаминных семян (35%). Таким образом, можно сделать предварительный вывод, что использование в скрещиваниях хотя бы одной из исходных форм с высоким накоплением витамина С, высока вероятность получения высоковитаминного потомства.

Подводя итоги биохимического анализа сортов и форм, стоит выделить следующие моменты: по комплексному содержанию растворимых сухих веществ выделяются сорта Лентяй, Подарок ветеранам и Сударушка; по накоплению витамина С выделяются Мрия, 4-5-2 и 8-4-1 где наиболее сбалансировано накопление этих показателей и именно эти формы рекомендуются для дальнейшей селекции на улучшенный биохимический состав. Лучшей комбинацией скрещиваний, с высоким выходом высоковитаминного потомства отмечена семья 8-4-1 х Литвиновская.

Библиографический список

1. Жбанова Е. В., Зацепина И.В. Селекция и сортоизучение смородины по качеству и биохимическому составу плодов // Современное состояние культур смородины и крыжовника. Мичуринск, 2007. С. 34-39.
2. Евдокименко С.Н., Никулин А.Ф., Бохан И.А. Оценка сортов ремонтантной малины по биохимическим показателям ягод // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 3. С. 49-53.
3. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Нечерноземья // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сб. тр. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. С. 136-149.
4. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 29-33.
5. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной по содержанию в плодах пектиновых веществ // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы Международной научно-методической конференции «Технология производства и хранения плодов в средней полосе России». / Российская академия сельскохозяйственных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина, 2014. С. 199-203.
6. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 305-309.
7. Князев С.Д., Огольцова Т.П. Селекция черной смородины на современном этапе. Орел: Изд-во ОрелГау, 2004. 238 с.
8. Сазонов Ф.Ф., Никулин А.Ф. Сравнительная оценка качества ягод черной смородины и продуктов переработки // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 15-21.
9. Дескриптор паспортной базы данных генетической коллекции плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур государственного научного учреждения всероссийского селекционно-технологического института

садоводства и питомниководства Российской академии сельскохозяйственных наук / И.М. Куликов, В.С. Гиричев, Л.А. Марченко, Н.Г. Морозова, В.С. Симонов, Е.К. Сашко, И.В. Попова, О.Г. Казаков, А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, С.Д. Айтжанова, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова, А.В. Артюхова, А.Г. Шевкун. М.: Изд-во ГНУ ВСТИСП, 2012. 102 с.

10. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. 3-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. С. 104-236.

11. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, 1995. С. 314-340.

12. Подгаецкий М.А., Сазонов Ф.Ф. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научной конференции, 2012. С. 279-281.

13. Навальнева И.А., Дейнека Л.А., Сорокопудов В.Н. Особенности биохимического состава плодов хеномелеса японского в условиях ботанического сада Белгородского государственного университета // Лекарственные растения и биологически активные вещества: фитотерапия, фармация, фармакология: материалы международной науч.-практ. конф. Белгород, 2008. С. 115-117.

14. Антоцианы лепестков цветков *Chamomiles japonica* и с. *maulei* / А.Н. Чулков, В.И. Дейнека, И.А. Навальнева, Л.А. Дейнека, В.Н. Сорокопудов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2011. Т. 15, № 9-1 (104). С. 382-388.

УДК 634.711:631.527

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАСТВОРИМЫХ СУХИХ ВЕЩЕСТВ И САХАРОВ

Biochemical assessment of primocane raspberry varieties on the content of soluble dry substances and sugars

Никулин А.А., аспирант, dave032@yandex.ru
Поцепай С.Н., преподаватель, snpotsepai@yandex.ru
Nikulin A.A., Potsepai S.N.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Проведен химический анализ плодов 18 сортов и форм малины ремонтантного типа, а также сеянцев трех гибридных комбинаций по содержанию растворимых сухих веществ и сахаров. Изучено наследование гибридным потомством накопление РСВ и сахаров. Выявлена возможность получения гетерозисных гибридов по этим показателям.

***Abstract.** Chemical analysis of fruits 18 varieties and forms of raspberry remontant type, as well as seedlings of three hybrid combinations on the content of soluble dry substances and sugars. Studied inheritance in hybrid offspring, the accumulation of RSV and sugars. The possibility of obtaining heterotic hybrids for these indicators.*

Ключевые слова. Малина ремонтантная, биохимический состав плодов.

Key words. Raspberry remontant, biochemical composition of fruits.

Фрукты и овощи занимают особое место в питании человека. Они являются источниками биологически активных веществ, витаминов, минеральных солей, органических кислот и др., которые играют огромную роль в обменных процессах [1, 2, 3]. И не случайно от количества потребляемой плодоовощной продукции на душу населения зависит продолжительность жизни людей [4]. Кроме того, плоды и ягоды ценятся за десертный вкус, который во многом определяется содержанием в них сахаров. Однако, в наследовании этого свойства гибридным потомством наблюдаются определенные трудности [5, 6]. Так среди сортигента малины ремонтантного типа лишь единичные сорта характеризуются высоким содержанием сахаров (более 7,0%) [7, 8].

В связи с этим, актуальными являются исследования по поиску генетических источников высокого содержания растворимых сухих веществ и сахаров в плодах ремонтантной малины, а также установление особенностей наследования этих биохимических компонентов.

Работа выполнялась в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ [9]. Объектом исследований служили плоды 18 сортов и форм малины ремонтантного типа, а так же сеянцев 3 гибридных семей, полученных на Кокинском опорном пункте ВСТИСП. Отбор проб производился каждые три дня, плоды собирались в потребительской зрелости. Биохимический анализ проводился по общепринятым методикам: растворимые сухие вещества – с помощью рефрактометра, а сахара – по Бертрану [10].

Известно, что содержание в плодах растворимых сухих веществ и сахаров зависит от погодных условий в период формирования урожая. Большему накоплению этих химических компонентов способствует повышенная температура и умеренные осадки [11, 12, 13]. Погодные условия в период проведения нами химических анализов (август-сентябрь 2015 года) отличались повышенным температурным режимом и интенсивной солнечной инсоляцией, что благоприятно отразилось на результатах исследований.

Проведенный биохимический анализ плодов малины выявил довольно большую амплитуду колебания сортов по уровню накопления РСВ: от 8,3% у сорта Золотые купола, до 10,4% у отборных форм 3-117-1 и 3-59-30 (табл. 1). При этом высокое содержание растворимых сухих веществ (10% и более) отмечено лишь у 4 генотипов (Брянское диво, 18-88-1, 3-59-30, 3-117-1). В то же время, среднее накопление РСВ в анализируемых образцах было равно 9,3%, а максимальное и минимальное отклонение от среднего – 1,1% и (-1,0%), соответственно.

Таблица 1 - Содержание растворимых сухих веществ и сахаров в плодах ремонтантной малины (2015 г.)

№ п/п	Сорта и формы	РСВ, %	Сахара
8	Подарок Кашину	8,5	6,1
4	Пингвин	8,6	6,3
5	16-88-1	10,0	6,4
16	3-117-1	10,4	7,6
6	Жар-птица	9,6	6,8
12	Геракл	8,8	6,8
18	Брянское диво	10,2	6,9
9	Золотые купола	8,3	7,0
15	Рубиновое ожерелье	9,1	7,1
2	16-31-10	9,0	7,2
11	Снежить	9,7	7,2
13	Атлант	8,4	7,2
1	Оранжевое чудо	9,3	7,4
14	3-59-30	10,4	7,4
3	1-16-11	8,6	7,5
10	3-09-1	9,6	7,6
7	Поклон Казакову	9,3	7,7
17	Карамелька	9,9	8,1

Согласно программе селекции ягодных культур [14], новые сорта малины должны содержать в плодах 10-12% сахаров. К сожалению, даже лучшие сорта малины с летним типом плодоношения только приближаются к этому уровню. Средний показатель накоплению сахаров в плодах анализируемых образцов составил 7,1%. Относительно высоким накоплением сахаров (7,5-7,7%) отличались плоды отборных форм 1-16-11, 3-117-1, 3-09-1 и сорт Поклон Казакову. Максимальный уровень сахаронакопления (8,1%) отмечен у сорта Карамелька.

Анализ гибридного потомства трех комбинаций скрещивания по содержанию РСВ в плодах малины подтвердил наличие сложностей при наследовании этого свойства (рис. 2). Основное количество семян (70-71%) имело низкий уровень показателя – от 8,1 до 10,0%. От 15 до 29% гибридов этих семей формировали плоды с содержанием в мякоти 10,1-12,0% растворимых сухих веществ. Вместе с тем, среди изучаемых гибридных семян не обнаружено ни одного генотипа с содержанием РСВ более 12%.

Во всех комбинациях скрещиваний выявлена депрессия в наследовании этого свойства ($H_p = -2-4,5$). Несмотря на это в семьях 3-117-1 х Карамелька и Поклон Казакову х Жар-птица выделено 15 и 36%, соответственно, трансгрессивных семян по изучаемому показателю. Это свидетельствует о том, что селекционным путем поэтапно можно существенно увеличить уровень содержания РСВ в плодах малины ремонтантного типа.

Таблица 2 - Содержание растворимых сухих веществ в мякоти ягод гибридного потомства малины ремонтантной (2015 г.)

Комбинации скрещивания	Число семян, шт.	Распределение семян по содержанию РСВ				Тч, %	Нр
		шт./% <8	шт./% 8,1-10,0	шт./% 10,1-12	шт./% >12		
3-117-1 x Карамелька	60	9/15	42/70	9/15	-	15	-4,5
Поклон Казакову x Жар-птица	56	-	40/71	16/29	-	36	-2
Жар-птица x Брянское диво	56	-	40/71	16/29	-	0	-3,7

Еще труднее получить генотипы малины с повышенным содержанием сахаров в мякоти плодов (рис. 3). Так в семьях Поклон Казакову x Жар-птица и Жар-птица x Брянское диво более 70% семян отличалось невысоким уровнем сахаронакопления в плодах (от 5,1 до 6,1%). Причем в этих комбинациях не выявлено гибридов с содержанием сахаров свыше 7,1%. Расчет коэффициента наследования выявил сильную депрессию в этих гибридных семьях. Чуть лучше результаты оказались в семье 3-117-1 x Карамелька, где более половины семян отличалось средним значением признака (6,2-7,1%), а пять генотипов накапливало в плодах более 7,1% сахаров. Несмотря на уклонение наследования признака в сторону лучшего родителя (Нр=0,6), среди гибридов не выявлено ни одного генотипа, превышающего по изучаемому показателю лучшую родительскую форму.

Таблица 3 – Содержание сахаров в мякоти ягод гибридного потомства малины ремонтантной (2015 г.)

Комбинации скрещивания	Число семян, шт.	Распределение семян по содержанию сахаров				Тч, %	Нр
		шт./% <5,0	шт./% 5,1-6,1	шт./% 6,2-7,1	шт./% >7,1		
3-117-1 x Карамелька	60	-	24/40	31/52	5/8	0	0,6
Поклон Казакову x Жар-птица	56	-	40/71	16/29	-	0	-2,6
Жар-птица x Брянское диво	56	-	40/71	16/29	-	0	-15

Таким образом, по комплексному содержанию растворимых сухих веществ и сахаров выделяются сорта: Поклон Казакову, Карамелька, Оранжевое чудо и форма 3-59-30.

В селекции на увеличение содержания РСВ перспективны гибридные комбинации скрещиваний 3-117-1 x Карамелька и Поклон Казакову x Жар-птица, где частота трансгрессии составляет 15-36%.

В селекции на увеличение содержания в плодах ремонтантной малины сахаров необходимо продолжить поиск исходных форм и сочетание родительских пар.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в Центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
2. Овощеводство: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110305 «Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции» / С.М. Сычев, А.И. Миненко, О.В. Мельникова, А.В. Волков. Брянск, 2009.
3. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России: монография. Брянск, 2010.
4. Ториков В.Е., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ. 2015. № 5. С. 3-8.
5. Подгаецкий М.А., Сазонов Ф.Ф. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научной конференции, 2012. С. 279-281.
6. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Селекция ягодных культур на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. Т. 18. С. 95-110.
7. Евдокименко С.Н., Никулин А.Ф., Бохан И.А. Оценка сортов ремонтантной малины по биохимическим показателям ягод // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, 2008. № 3. С. 49-53.
8. Ивгеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции, 2016. С. 115-121.
9. Белоус Н.М. Межведомственное сотрудничество учёных Брянщины по инновационному развитию садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. XXV. С. 496-498.
10. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. 3-е изд. перераб. и доп. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
11. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 305-310.
12. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Нечерноземья // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сб. тр. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. С. 136-149.
13. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качествен-

ных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. Т. 33, № 1-1. С. 26-28.

14. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл, изд. ВНИИСПК, 1995. 502 с.

15. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

16. Навальнева И.А. Интродукция *Chaenomeles japonica* в ботанический сад Белгородского государственного университета // Современные проблемы и перспективы отечественного садоводства материалы Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Е. С. Черненко / Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Мичуринский гос. пед. ин-т"; под общ. ред. В. Н. Яценко. Мичуринск, 2009. С. 283-286.

17. Куклина А.Г., Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Интегральная оценка плодоношения отборных форм хеномелеса (*Chaenomeles lindl.*) в средней РОССИИ // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2016. № 2 (14). С. 3-10.

УДК 634.11:631.816

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ СМОРОДИНЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Possibilities of using physiologically active substances in the cultivation of currant plants in the southern region of Russia

Орлова М. А., магистрант КубГАУ

Чумаков С.С., д. с-х. наук, доцент, С.cemen1980@mail.ru

Orlova M.A., Chumakov S.S.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»

Kuban State Agrarian University

Аннотация. Показаны возможности применения препарата «Амицид» при возделывании растений смородины. Некорневые обработки препаратом «Амицид» оптимизируют процессы жизнедеятельности растений черной смородины и повышают продуктивность.

Abstract. *The possibilities of using organic fertilizers in plantations of apple trees are shown. The joint use of biohumus and potassium humate optimizes the processes of vital activity apple plants, increases the yield and commercial quality of the fruit.*

Ключевые слова. Черная смородина, некорневая обработка, устойчивость, урожайность.

Keywords. *Apple tree, organic fertilizers, generative buds, yield, quality.*

Продовольственная программа Российской Федерации предусматривает, согласно «программы Президента Российской Федерации» о импортозамещении, положение, о том, что необходимо в кратчайшие сроки обеспечить внутренний рынок отечественной продукцией. В условиях сложившихся рыночных отношений, усилении конкуренции между производителями фруктов значение вопросов повышения качества плодов приобретает большую актуальность. Это связано с возросшими требованиями потребителей, определяющими рыночную стоимость плодово-ягодной продукции, что в итоге влияет на размер возможного экономического эффекта. При этом во внимание принимаются не только высокие товарные, вкусовые и технологические свойства ягод, но и содержание в них биологически активных и других веществ [1, 2, 3, 4].

Краснодарский край обладает уникальными почвенно-климатическими условиями, которые позволяют возделывать большинство сельскохозяйственных культур. Однако ягодные растения, в силу своих экологических требований, отрицательно реагируют на абиотические стрессоры проявляющиеся в летний период (повышенная солнечная инсоляция, критически высокие температуры воздуха). Продолжительное влияние подобных стрессоров негативно сказывается на процессах жизнедеятельности и продуктивности растений в целом [5, 6, 7].

Жару и сухость воздуха даже при достаточной влажности почвы, обеспечиваемой орошением, большинство сортов черной смородины переносят с трудом [8]. В этой связи целью наших исследований явилось изучение влияния препарата «Амицид» на процессы жизнедеятельности растений смородины черной. Препарат «Амицид» - органоминеральное удобрение на основе аминокислот и полипептидов.

Для решения поставленной задачи в 2014 г. в МИП ООО «Эко-сады Кубани» заложен опыт по изучению влияния некорневых обработок препаратом «Амицид» на особенности роста и развития растений черной смородины. Исследован районированный сорт черной смородины Перун [9]. Почвы опытного участка – аллювиальные луговые. В качестве контроля – обработка растений водой. Повторность опыта – 6-кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка». При проведении эксперимента использовали общепринятые методы и методики исследований [10].

В процессе эксперимента установлено положительное влияние препарата «Амицид» на жароустойчивость листьев черной смородины. Так, в варианте с использованием препарата «Амицид» происходит увеличение жароустойчивости листьев на 25% по сравнению со значениями контрольного варианта. Применение указанного препарата способствует снижению водопотерь листьев смородины на 15%.

Одним из основных процессов жизнедеятельности растений, оказывающих непосредственное влияние на формирование урожая плодов, является фотосинтез. По результатам эксперимента, после обработки растений черной смородины препаратом «Амицид» показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) увеличился в среднем на 18% по сравнению с контролем.

Как показал эксперимент, применение некорневых обработок препаратом «Амицид» способствовало повышению урожайности растений смородины в 1,2 раза по сравнению с контролем.

Таким образом, использование некорневых подкормок препаратом «Амицид» положительно влияет на процессы жизнедеятельности растений смородины.

Библиографический список

1. Ториков В.Е., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5. С. 3-8.

2. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.

3. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 29-33.

4. Подгаецкий М.А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2012. 141 с.

5. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. 54 с.

6. Чумаков С.С. Особенности регулирования плодоношения яблони. монография. Краснодар: КубГАУ, 2010. 84 с.

7. Чумаков С.С. Возможности реализации биологического потенциала плодовых растений в разновозрастных насаждениях юга России: монография. Краснодар: КубГАУ, 2011. 95 с.

8. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России Сборник научных трудов Международной научно-практич. конф., посвященной 30-летию БГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева, 2010. С. 303-309.

9. Ягодные культуры в Центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.

10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

11. Навальнева И.А., Сквородников Д.Н., Миронова О.Ю., Кролевец А.А. Применение нанокapsулированных фитогормональных препаратов в условиях in VITRO // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 1 (9). С. 69-78.

12. Навальнева И.А. Перспективы решения проблемы импортозамещения в цветоводстве и ягодоводстве в условиях Белгородской области // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XX Международной научно-производственной конференции, 2016. С. 35-36.

13. Природные биологически активные вещества в сельском хозяйстве / И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2012. 172 с.

14. Прудников П.С. Особенности физиолого-биохимического действия селена на саженцы яблони // Ученые записки Орловского государственного университета. 2012. Т. 50, №6. С.162-166.

15. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

УДК 634.711:631.527

ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ ПО ПРОЧНОСТИ ПЛОДОВ

Evaluation of initial forms of raspberry on durability of fruits

Подгаецкий М.А., к. с.-х. наук, научный сотрудник, maxpodgai@yandex.ru
Podgaetskiy M.A.

Кокинский опорный пункт ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»
Kokino Base Station FSBSI «All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery»

Аннотация. изучены сорта и отборные формы малины по прочности плодов, выделены источники по этому показателю: сорта Скрамница, Glen Ample, Изобильная и элитная форма 2-111-1. Сорта Изобильная и Glen Ample представляют наибольший интерес для селекции на повышение прочности плодов малины в связи с наименьшей изменчивостью показателя по годам.

Abstract. *The cultivars and selected forms of raspberry on durability of fruits have been studied. The sources for this indicator have been singled out: cultivars Skromnitsa, Glen Ample, Izobil'naya and elite form 2-111-1. The cultivars Izobil'naya and Glen Ample are of the greatest interest for breeding to increase the durability of raspberry fruits due to the least variability of the indicator by years.*

Ключевые слова. Прочность, сорт, плод, механизированный сбор.

Key words. *Durability, cultivar, fruit, mechanized collection.*

Выращивание ягод малины весьма затратный и трудоёмкий процесс, так как большинство операций производятся вручную [1, с. 48]. Снизить за-

траты труда и средств на выращивание этой культуры можно путем максимальной замены ручных операций механизированными, включая уборку урожая. Этого можно добиться путем внедрения в производство сортов малины, пригодных для комбайновой уборки урожая [2, с. 114; 3, с. 31; 4, с. 22]. Одним из главных лимитирующих требований к таким сортам является повышенная прочность ягод. Это важное условие для сохранения их товарных свойств при съеме, многократных перевалках в машине, перевозках и технической переработке, а также глубокой заморозке [5, с. 187-195; 6, с. 136-149]. Кроме того, прочные ягоды меньше поражаются гнилями [7, с. 58], что позволяет сократить число сборов урожая машиной, за счёт допустимого перезревания плодов, без ухудшения их качества [8, с. 31]. В связи с этим поиск исходных форм для селекции на повышение прочности плодов является весьма актуальной задачей.

Исследования проводились в 2015-2016 г. на коллекционном участке Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП, где на протяжении многих лет создаются сорта ягодных культур [9, с. 3; 10, с. 6]. Объектами исследований были 14 сортов, 13 отборных форм малины [11, с. 95-97]. Прочность оценивали на торсионных весах путём определения усилия на раздавливание ягод. Результаты переводили в международные единицы Ньютоны (Н) (1 кг = 9,8 Н) [12, с. 192-193].

Проведенные испытания образцов уборочной техники на Кокинском ОП ВСТИСП в 1980-1990 годах позволили установить минимальный порог прочности ягод малины (не ниже 7 Н), при котором обеспечивается высокое качество убранный машиной урожая даже в неблагоприятные погодные условия [13, с. 29; 14, с.175]. Среди изученного нами сортимента малины таких форм не выявлено. Прочность плодов за годы исследований варьировала от 1,4 Н (8-6-3) до 6,5 Н (Изобильная).

В 2015 году во время созревания урожая, по данным агрометеорологической станции Брянского ГАУ, температурный режим был ниже среднеголетних значений и отличался повышенным увлажнением (рис. 1). В этих условиях прочность ягод малины оказалась несколько ниже типичных сорту показателей (табл. 1). Большинство изученных генотипов формировали мягкие ягоды (менее 5 Н). В группу со средней прочностью плодов (5,3-5,7 Н) вошли сорта Таруса, Glen Moy, Скромница, Meeker, Спутница, Пересвет, Glen Ample и отборные формы 3-71-1 и 2-111-1. Максимальное значение показателя отмечено у сорта Изобильная (6,1 Н).

Более благоприятным для формирования урожая малины был 2016 год, когда в период созревания основной массы сортов стояла теплая погода с умеренным количеством осадков. В сезон этого года большинство генотипов формировали ягоды с большей прочностью, чем в предыдущем году. Группу плотнойягодных форм, с усилием раздавливания 6,0 Н и более, составили сорта Glen Ample, Спутница, Изобильная, Скромница, а также отборы 3-71-1 и 2-111-1. Заметное снижение этого показателя отмечено у сортов Вольница, Шахразада и отборных форм 8-6-3 и 1-4-3, что связано с обилием осадков (55 мм) на момент их массового созревания (II декада июля).

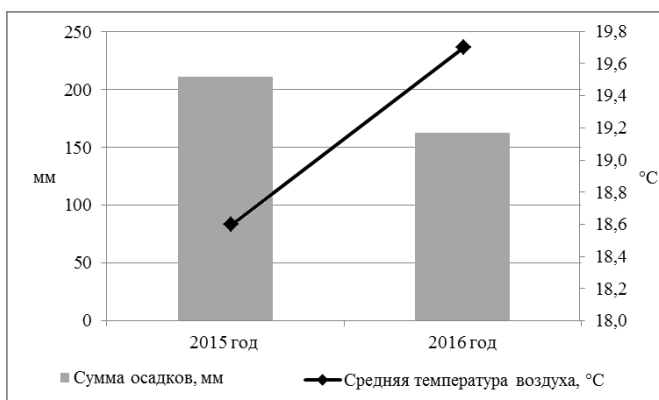


Рисунок 1 – Сумма осадков и средняя температура воздуха периода созревания плодов

Таблица 1 – Прочность плодов сортов и отборов малины

Сорт, форма	Прочность, Н			V, %
	2015 год	2016 год	Среднее	
8-6-3	3,1	1,4	2,3	37,5
Вольница	3,3	2,0	2,7	24,4
Шахразада	3,7	1,9	2,8	32,1
1-4-3	3,8	2,4	3,1	22,6
Клеопатра	3,1	3,3	3,2	3,1
19-15-15	3,2	4,4	3,8	15,8
2-12-1	3,8	4,4	4,1	7,3
18-11-2	4,0	4,7	4,4	8,0
Cowichan	4,1	4,8	4,5	7,9
Солнышко	4,4	4,8	4,6	4,3
1-15-1	4,2	5,3	4,8	11,6
11-126-1	4,3	5,5	4,9	12,2
Таруса	4,6	5,3	5,0	7,1
1-4-2	4,6	5,4	5,0	8,0
Meeker	4,9	5,3	5,1	3,9
1-4-1	5,0	5,2	5,1	2,0
18-11-3	4,8	5,6	5,2	7,7
Бальзам	4,7	5,8	5,3	10,5
1-4-4	4,9	5,9	5,4	9,3
Glen Moy	5,3	5,6	5,5	2,8
Пересвет	5,6	5,8	5,7	1,8
Спутница	5,4	6,4	5,9	8,5
3-71-1	5,3	6,5	5,9	10,2
Скромница	5,3	6,6	6,0	10,9
Glen Ample	5,7	6,3	6,0	5,0
2-111-1	5,6	6,9	6,3	10,4
Изобильная	6,1	6,5	6,3	3,2
Среднее	4,5	5,0	4,8	-
НСР ₀₅	1,24	1,39	-	-

В среднем за два года исследований группу наиболее плотногодных генотипов составили сорта Скромница, Glen Ample, Изобильная и отбор 2-111-1. Среди них высокой гомеостатичностью (коэффициент вариации <10) отмечены сорта Изобильная ($V=3,2$) и Glen Ample ($V=5,0$). Группы мягких и среднеплотных сеянцев составили 44,4 и 40,7% изученных генотипов.

Таким образом, выделенные генотипы представляют качественно новый исходный материал в селекции на повышение уровня прочности ягод малины.

Библиографический список

1. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Оценка межвидовых ремонтантных форм малины по плотности ягод и отделяемости их от подложки // Проблемы и перспективы отдалённой гибридизации плодовых и ягодных культур, 2000. С. 48-49.
2. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Перспективы создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Плодоводство и ягодоводство России. 2004. Т. 11. С. 114-125.
3. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 29-33.
4. Сазонов Ф.Ф., Даньшина О.В. Селекционные возможности создания сортов и форм смородины чёрной для машинной уборки урожая // Садоводство и виноградарство. 2016. № 2. С. 22-27.
5. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка прочности ягод родительских форм смородины чёрной и их потомства // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. XXXI, № 2. С. 187-195.
6. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Нечерноземья // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства, посвященной 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК: сб. тр. научно-практической конференции. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. С. 136-149.
7. Исайкина Л.Д. Оценка сортов малины на устойчивость к язвенной пятнистости // Ягодоводство Нечерноземья: сб. науч. трудов НИЗИСНП. М., 1989. С. 57-64.
8. Евдокименко С.Н. Селекционная оценка ремонтантных форм малины на прочность ягод // Садоводство и виноградарство. 2010. № 1. С. 30-34.
9. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 3-12.
10. Ториков В.Е., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5. С. 3-8.
11. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Селекция ягод-

ных культур на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК. 2016. Т. 18. С. 95-110.

12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл, 1999. С. 192-193.

13. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 1. С. 28-33.

14. Сазонов Ф.Ф. Оценка смородины чёрной на пригодность к машинной уборке урожая // Проблемы развития Аграрного сектора региона. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курск. ГСХА, 2006. Ч. 1. С. 175-178.

15. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

УДК 635.1/. 8 (470.333)

**РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛИСТОВЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР
В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Development of innovative elements of technology for growing leafy
vegetable crops in the Bryansk region*

Попова А.С., аспирант, popovaalla32@mail.ru

Гапонов М.П., аспирант, **Селькин В.В.**, соискатель

Popova A.S., Gaponov M.P., Selkin V.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях радиоактивного загрязнения почв производство чистой овощной продукции является одной из важнейших задач сельскохозяйственного производства. Сократить содержание радионуклидов в конечной продукции возможно лишь с помощью проведения определенных агротехнических и агрохимических мероприятий. На основе собранных данных были установлены формы салата, которые могут быть в дальнейшем использованы в селекции данной культуры.

Abstract. *In terms of radioactive contamination of soil production of pure vegetable production is one of the most important tasks of agricultural production. To reduce the content of radionuclides in the final product is possible only with the help of specific agronomic and agrochemical activities. Lettuce forms were established on the basis of the collected data, which can then be used in a given culture selection*

Ключевые слова. Салат, накопление радионуклидов, хозяйственно ценные признаки.

Keywords. *Salad, accumulation of the radio nuclides, economic valuable signs*

Крупномасштабная радиационная авария на Чернобыльской АЭС оказала влияние на загрязнение почв сельскохозяйственных угодий техногенными радионуклидами. Основным дозообразующим радиоактивным элементом является ^{137}Cs , который легко вовлекается в трофические цепи агроэкосистем. Для смягчения последствий радиоактивного выброса в окружающую среду потребовались значительные материально-технические затраты. Особый интерес представляет анализ происходящих изменений и прогноз дальнейшего развития радиоэкологической обстановки в сфере сельскохозяйственного производства, где начинаются основные пищевые цепочки приводящие к накоплению радионуклидов в организме человека. Основной задачей сельскохозяйственного производства на данном этапе является производство продукции с минимальным содержанием радионуклидов. В настоящее время эту проблему решают путем проведения агротехнических и агрохимических мероприятий, менее развито научное направление в селекции по созданию сортов способных к минимальному накоплению радионуклидов [1, с. 20-21], [2, с. 532]. В ходе исследований определены возможности применения стимуляторов роста для снижения уровня радионуклидов в товарной продукции.

Методика. Исследования выполнены на базе отдела экологической селекции ВНИИССОК в 2010-2015 годах (Одинцовский район Московской области), а также в Брянской области на опытном поле Брянского ГАУ с 1998 года, в п. Гордеевка, Гордеевского района и в Республике Беларусь - Гомельская область, д. Демьянки, Добрушского района.

Исследование содержания ^{137}Cs в листьях салата проводили в лаборатории радиобиологических исследований Брянского ГАУ, с помощью гамма-радиометрического метода определения Cs-137 (ГОСТ 10179-96). При изучении способности сопротивления отрицательному воздействию радионуклидов, с применением стимуляторов роста использовали амарантин (10^{-5} и 10^{-6} %), альбит (10^{-5} и 10^{-3} %) и селенат натрия (10^{-5} и 10^{-6} %).

Для всех опытов проводили следующие наблюдения: фенология, индивидуальное описание в фазе технической спелости по морфологическим и количественным признакам. Объем выборки при описании - 30 растений [3, с. 40-41].

Посев производили в поле вручную, в четырех повторностях. Площадь учетной делянки 1 м^2 , посев 3-строчный. Расположение вариантов рендомизированное.

Допустимая концентрация для овощных зеленных культур по ^{137}Cs -равна 130 Бк/кг продукции.

Анализ результатов экспериментов показал, что стимуляторы роста положительно сказались на биохимическом составе салата и его морфологических признаках

Под воздействием обработки салата стимуляторами роста выявлено увеличение содержания сухого вещества. Содержание витамина С повысилось по всем вариантам, увеличение показателей существенное, наибольшее по вариантам с применением селената натрия.

Таблица 1 - Влияние стимуляторов роста на биохимический состав товарной части растений салата (Московская область), 2010-2015 годы, $\bar{x} \pm Sx$

Препарат и концентрация	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/ %	Нитраты (CNO ₃), мг/кг	Калий, мг/100г
Контроль	7,8±0,4	25,5±0,9	99,9±39,2	572,7±122,0
Амарантин - 10 ⁻⁵ %	7,8±0,4	26,4±8,8	131,4±47,6	576,8±189,0
Амарантин - 10 ⁻⁶ %	7,4±0,1	29,0±4,4	113,7±42,4	542,7±176,7
Альбит - 10 ⁻⁵ %	8,1±0,6	25,8±2,0	117,5±44,6	592,0±142,2
Альбит - 10 ⁻³ %	7,6±0,2	28,8±5,2	87,3±20,7	597,1±119,7
Селенат натрия -10 ⁻⁵ %	8,6±0,1	33,4±1,8	81,1±13,0	595,4±141,3
Селенат натрия -10 ⁻⁶ %	9,2±1,1	33,4±15,0	109,6±61,4	650,5±353,5

Чёткая тенденция повышения содержания калия проявилась при обработке всеми препаратами. Исключение - вариант амарантин – 10⁻⁶ %. По остальным вариантам содержание калия увеличилось, но в пределах ошибки опыта [4, с.168].

Действие на содержание нитратов наиболее различалось по вариантам опыта.

Таблица 2 - Влияние стимуляторов роста на накопление салатом радионуклидов ¹³⁷Cs- (Московская область, 2010 - 2015 годы)

Препарат и концентрация	¹³⁷ Cs, Бк/кг
Контроль	22,07
Амарантин - 10 ⁻⁵ %	23,14
Амарантин - 10 ⁻⁶ %	31,94
Альбит - 10 ⁻⁵ %	21,59
Альбит - 10 ⁻³ %	26,13
Селенат натрия -10 ⁻⁵ %	15,70
Селенат натрия -10 ⁻⁶ %	28,67

Выяснено, что значительное снижающее действие на накопление салатом радионуклидов ¹³⁷Cs оказал селенат натрия в концентрации -10⁻⁵ % с 22,07 до 15,7 Бк/кг. По остальным вариантам показатели варьировали от 21,6 до 31,9 Бк/кг [5, с. 80-81].

Таким образом, обработка семян салата стимуляторами роста оказывает положительное влияние на хозяйственно ценные признаки, биохимический состав, снижает уровень накопления ¹³⁷Cs и она может быть использована при выращивании салата на территориях загрязнённых ¹³⁷Cs.

Библиографический список

1. Овощеводство: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110305 «Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции» / С.М. Сычев, А.И. Миненко, О.В. Мельникова, А.В. Волков. Брянск, 2009.
2. Адаптивный потенциал овощных растений для получения экологически безопасной продукции с низким уровнем ¹³⁷Cs / С.М. Сычев, А.В. Сол-

датенко, Е.Г. Добруцкая, Т.М. Середин // *Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС: материалы докладов, сообщений.* М., 2016. Т. 2. С. 531-536.

3. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // *Проблемы агрохимии и экологии.* 2011. № 2. С.38-42.

4. Сычёв С.М., Добруцкая Е.Г. Сортовая изменчивость листовых овощных культур (салат, шпинат) в зависимости от уровня накопления ^{137}Cs // *Агро-экологические аспекты устойчивого развития АПК на территориях загрязнённых радионуклидами: сб. материалов международной научно-практической конференции.* Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. 2011. С. 165-170.

5. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции: монография. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. 88 с.

6. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов малораспространенных овощных культур растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебно-методическое пособие. Брянск, 2011.

7. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристика сортов листовых однолетних овощных культур рекомендованных для использования в Центральном регионе. Брянск, 2011.

8. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.* 2016. № 3. С. 32–36.

9. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Медведев А.В. Оптимизация минерального питания томата в защищенном грунте Центрального Черноземья // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.* 2016. № 1. С. 48–53.

**СОРТИМЕНТ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРИУСАДЕБНОГО
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦЧР**

The assortment of red currant for cultivation in the industrial and personal farms in the conditions of Central Chernozem region

Родюкова О.С., к. с.-х. наук, rodyukova.o@mail.ru
Rodyukova O.S.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
Federal State Scientific Institution
“I.V. Michurin Federal Scientific Center”

Аннотация. По Центрально-Черноземному региону допущено в производство 3 сорта смородины белой и 10 смородины красной. Рекомендуемые сорта устойчивы к основным болезням и вредителям, имеют высокий потенциал продуктивности. Для приусадебного садоводства в условиях ЦЧР перспективны сорта Виксне, Дарница, Jonker van Tets, Осиповская, Самбурская, Смольяниновская.

Abstract. In the Central Chernozem region allowed the production of 3 cultivars of white currants and 10 red currants. Recommended cultivars resistant to the main diseases and pests, have high potential productivity. For home gardening in terms of Central Chernozem region promising cultivars Viksne, Darnitsa, Jonker van Tets, Osipovskaya, Samburskaya, Smolyaninovskaya.

Ключевые слова. Смородина красная, сорт, промышленное и приусадебное возделывание.

Keywords. Red currant, cultivar, industrial cultivation and cultivation on personal farms.

Смородина красная является одной из ягодных культур, в плодах которой благоприятно сочетаются витамины, сахара, органические кислоты, пектин, азотистые вещества. Ценными её свойствами являются скороплодность, продуктивность и долговечность кустов, неосыпаемость ягод и удобство съема кисти, а также неприхотливость к уходу, высокая зимостойкость и засухоустойчивость.

Экономически эффективное садоводство возможно при возделывании хорошо адаптированных к местным условиям, продуктивных, скороплодных и самоплодных сортов с высокими вкусовыми и товарными качествами плодов. На 2016 г. в Госреестр селекционных достижений РФ включены 35 сортов смородины красной и 10 белой [1, с. 308-310]. По Центрально-Черноземному региону (ЦЧР) допущено в производство 13 сортов смородины

ны красной и белой: Баяна, Версальская белая, Кремовая (белоплодные), Валентиновка, Вика, Вискне, Газель, Дана, Jonker van Tets, Натали, Нива, Ранняя сладкая, Щедрая (красноплодные).

Исследования проводились в 2011-2016 гг. на базе экспериментальных насаждений смородины красной в отделе ягодных культур ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». В качестве объектов исследований использовали сорта Баяна, Валентиновка, Вика, Вискне, Газель, Дана, Дарница, Jonker van Tets, Нива, Осиповская, Самбурская, Смольяниновская. Методологической основой проводимых исследований служили общепринятые методики [2, с. 351-371; 3, с. 230-239]. Математическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Представленный сортимент включает разные по срокам созревания сорта: от ранних (Вискне, Jonker van Tets, Нива) до поздних (Валентиновка, Дана), позволяющий увеличить сроки потребления свежих ягод (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика районированных и перспективных сортов смородины красной

Сорт	Срок созревания ягод *	Окраска ягод *	Средняя степень поражения (повреждения), балл		
			антракнозом	галловой глэй	паутинным клещом
Баяна	сп	б	2,0	0,4	0,8
Валентиновка	п	к	3,4	0,8	0,7
Вика	ср	пк	1,8	0,5	1,7
Вискне	р	тв	2,6	1,2	1,2
Газель	с	як	1,8	0,3	1,8
Дана	п	св	2,5	1,3	0,8
Дарница	ср	к	2,2	1,0	2,0
Jonker van Tets	р	як	2,0	1,2	0,8
Нива	р	як	2,6	1,3	0,8
Осиповская	сп	тк	2,2	0,8	0,8
Самбурская	ср	к	2,0	0	0,5
Смольяниновская	с	б	2,3	0,4	0,8

*Примечание - срок созревания ягод: сп - среднепоздний, п - поздний, ср - среднеранний, р - ранний, с - средний; окраска ягод: б - белая, к - красная, св - светло-красная, пк - пурпурно-красная, тк - темно-красная, як - ярко-красная, тв - темно-вишнёвая.

Изученные сорта обладают слабой или средней интенсивностью развития антракноза. По устойчивости к листовой галловой тле выделяется сорт Самбурская, который за годы исследований не имел признаков повреждений. В условиях полевых наблюдений сорта смородины красной характеризовались очень слабой и слабой степенью повреждения листьев паутинным клещом.

Масса плода и продуктивность является одним из ценных показателей сорта. Низкой массой ягод обладают сорта Баяна, Нива и Осиповская (табл. 2). Однако у них довольно высокое содержание ягод в кисти, а Баяна и Оси-

повская имеют хороший вкус плодов, ближе к десертному. Другие изученные сорта характеризуются средними и высокими показателями массы плода.

Таблица 2 – Продуктивность сортов смородины красной, в среднем за 2011-2016 гг.

Сорт	Масса ягоды, г		Кол-во ягод в кисти, шт.	Продуктивность, кг/куст
	средняя	максимальная		
Баяна	0,38	0,63	10-17	2,7
Валентиновка	0,49	0,85	13-16	2,9
Вика	0,46	0,87	8-11	3,2
Виксне	0,47	0,85	9-14	3,7
Газель	0,43	0,72	7-11	2,9
Дана	0,58	0,89	11-18	3,8
Дарница	0,59	0,94	6-10	2,5
Jonker van Tets	0,61	0,98	5-9	3,2
Нива	0,45	0,65	9-12	2,2
Осиповская	0,44	0,63	8-11	3,1
Самбурская	0,58	0,95	6-7	2,6
Смоляниновская	0,42	0,70	8-13	3,2
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{\tau}$	-	-	0,7

В задачи селекции смородины красной входит выведение новых сортов смородины красной с урожайность 12 т/га [4, с. 78]. Для промышленного возделывания экономически целесообразно использовать сорта смородины с урожайностью не ниже 6,0-8,0 т/га [5, с.176]. Изученные сорта имеют урожайность не менее 8 т/га при схеме размещения растений 3x1 м. Для приусадебного садоводства в условиях ЧЦР перспективны сорта Виксне, Дарница, Jonker van Tets, Осиповская, Самбурская, Смоляниновская.

Библиографический список

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М., 2016. Т.1. Сорта растений. С. 308-310.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. Изд. 5-е, доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Кичина В.В. Генетика и селекция ягодных культур. М.: Колос, 1984. 278 с.
5. Якименко О.Ф. Индустриальная технология производства ягод черной смородины // Пути повышения устойчивости садоводства: сб. науч. тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1998. С. 170-177.
6. Тохтарь Л.А., Навальнева И.А. Изучение биохимического состава плодов красной смородины в условиях Белгородской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2009. Т.

7. Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Айва японская - перспективное декоративное и плодое растение для Центрально - черноземной зоны России // Субтропическое и декоративное садоводство. 2008. Т. 41. С. 402-406.

УДК 634.723.1:632. 954

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ
В МАТОЧНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ**

Effectiveness of soil herbicides in mother plantation of blackcurrant

Рутковская Л.С., к. с-х наук, rutkovska@tut.by

Мисюк Е.М.

Rutkovska L.S., Misuk E.M.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
RUE "Grodno zonal Institute of plant-growing of NAS Belarus"

Аннотация. В статье представлены результаты полевых опытов связанные с подбором гербицидов почвенного действия для расширения их ассортимента и спектра уничтожения сорняков в маточных насаждениях смородины черной с целью получения продукции с наименьшими затратами.

Abstract. *The article presents the results of field experiments related to the selection of herbicides, soil acts to expand their product range and spectrum of weed control in the fallopian plantations of black currant in order to obtain products at the lowest cost.*

Ключевые слова. Маточник, черная смородина, гербициды - аркаде, аденго, зенкор, пульсар, засоренность, биологическая и экономическая эффективность.

Keywords. *Liquor, black currant, herbicides - arcade, adengo, zenkor, pulsar, infestation, biological and economic efficiency.*

В Беларуси в зависимости от места и года посадки численность сорняков в ягодниках колеблется от 392 до 1785 штук на 1 м². Причем доля трудно искореняемых двудольных многолетних сорняков составляет 12 % [1]. Перечень гербицидов для защиты смородины черной очень ограничен [2]. И поэтому успешно решать проблемы с регулированием сорного ценоза весьма сложно.

В мировой практике с сорняками на смородине борются с помощью набора из 12-16 и более дополняющих друг друга гербицидов. В Беларуси все препараты из этих химических групп, за исключением агросана (уничтожает только однолетние и многолетние злаковые сорняки), не внесены в список, разрешенных для применения в насаждениях ягодных кустарников [3, 4]. Поэтому особенно актуальными являются исследования связанные с подбо-

ром гербицидов для расширения их ассортимента и спектра уничтожения сорняков.

Исследования проводились, в маточных насаждениях в РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси».

Почва участка дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Пахотный слой почвы характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН – 5,4, содержание гумуса 1,0 %, обеспеченность подвижным фосфором 250 мг/кг и обменным калием 140 мг/кг почвы.

Объектами исследований в маточнике являлся сорт Титания 2011 года посадки и почвенные гербициды – аркаде, аденго, зенкор, пульсар.

Учет засоренности проводился в два этапа: первый – через 30 дней после обработки, второй – через 50 дней [5].

Данные трехлетних исследований показали, что по истечению 30 дней во всех вариантах опыта преобладающим сорняком являлся пырей ползучий (*Agropiron repens*). Уничтожение конкурирующих однолетних двудольных и злаковых сорняков провоцировало рост данного вида. Количество сорной растительности варьировало от 56 в варианте с использованием зенкор, вдг – 1,0 кг/га до 113 штук на 1 м² при внесении пульсар – 0,75 л/га.

В вариантах с применением гербицида пульсар в дозах 0,75–1,0 л/га самый низкий процент гибели сорных растений 42,9–46,5 %. На момент учетов в них отмечался следующий видовой состав сорной растительности: галинзога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora*), фиалка полевая (*Viola arvensis*), пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*), пырей ползучий. Визуальные наблюдения выявили негативное влияние гербицида пульсар в дозе 1,0 кг/га на культурные растения. На верхней части побегов отмечен хлороз, а также аномалия роста (усилился рост боковых пазушных почек, что снижает качество побегов и черенков).

Снижение засоренности насаждений на 56,6 % по отношению к контролю отмечено при применении гербицида аркаде. Из видовой состава сорной растительности зафиксирован только пырей ползучий. Препарат не оказывал отрицательного влияния на смородину черную.

Биологическая эффективность по снижению количества сорняков при использовании гербицида аденго составила 55,6 %. Данный препарат не сдерживал рост пырея ползучего и хвоща полевого.

Хорошую активность по снижению засоренности показал препарат зенкор. Снижение численности сорняков под действием гербицида в зависимости от норм расхода варьировала в пределах 60,6–71,7 %. Однако, при дозе препарата 1 кг/га, на культурных растениях отмечены симптомы повреждения: хлороз, скручивание и отмирание отдельных листьев.

По истечению 50-и дней производили повторный учет засоренности который показывает, что на делянках с использованием гербицида пульсар не зависимо от изучаемых доз, в данный период наблюдался рост сорняков. Отмечен следующий видовой состав: марь белая, галинзога мелкоцветковая,

пырей ползучий, горец вьюнковый, щирица запрокинутая. В зависимости от применяемой дозы гербицида пульсар снижение численности сорных растений к контролю составляла 10,2 и 38,0 %, снижение массы сорняков – 35,9 и 44,9 % в (табл. 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность почвенных гербицидов в маточнике смородины черной (по истечении 50 дней)

Вариант	Количество сорных растений через 50 дней после обработки, шт./м ²	Снижение численности сорных растений к контролю, %	Сырая масса сорняков, г/м ²	Снижение массы сорняков к контролю, %
Контроль (без обработки)	215	-	963	-
Пульсар SL, ВР – 0,75 л/га	193	10,2	617	35,9
Пульсар SL, ВР – 1,0 л/га	133	38,0	531	44,9
Аркаде к.э. – 3,0 л/га	48	77,7	169	82,5
Аденго к.с. – 0,3 л/га	63	70,7	125	87,0
Зенкор, вдг – 0,7 кг/га	68	68,4	288	70,1
Зенкор, вдг – 1,0 кг/га	46	78,6	215	77,7

Применение гербицида аркаде привело к гибели сорняков на 77,7 %, при этом их масса по отношению к контролю снизилась на 82,5 %. Преобладающими сорняками являлись марь белая, галинзога мелкоцветковая, пырей ползучий. Негативного влияния на культурные растения не отмечено.

Высокая биологическая эффективность (70,7 %) зафиксирована при использовании гербицида аденго, снижение массы сорняков составило 87,0 %. Из видового состава отмечен только пырей ползучий. Симптомов негативного влияния на культуру не обнаружено.

Не смотря на хорошую активность по снижению засоренности препарата зенкор (68,4-78,6 %) в вариантах отмечены симптомы повреждения культуры. В 2013 г. обильные осадки в период действия данного гербицида, способствовали его попаданию в корневую систему смородины, что привело (при дозе зенкора 1,0 кг/га) к отмиранию отдельных побегов и целых кустов. На делянках при внесении зенкора 0,7 кг/га отмечен хлороз, скручивание и отмирание отдельных побегов.

При определении эффективности гербицидов против сорной растительности изучалось и их влияние на качество получаемого посадочного материала смородины черной. Наряду с визуальными наблюдениями проводились и биометрические измерения. Установлено, что маточные кусты, при применении гербицида пульсар в изучаемых дозах, по биометрическим показателям сформировали побеги на уровне контрольного варианта. У сорта Титания их образовано 18 шт., с длиной – 87,0-86,6 см, диаметром – 8,6-8,7 мм (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние гербицидов на биометрические показатели смородины черной

Вариант	кол-во побегов, шт.	длина побега, см	диаметр побега, мм	кол-во черенков, шт./куст
Контроль (без обработки)	19	87,2	8,5	44
Пульсар – 0,75 л/га	18	87,0	8,6	49
Пульсар – 1,0 л/га	18	86,6	8,7	46
Аркаде – 3,0 л/га	19	89,0	9,5	69
Аденго – 0,3 л/га	20	88,7	9,6	68
Зенкор – 0,7 кг/га	18	87,5	8,7	50
Зенкор – 1,0 кг/га	9	62,7	5,8	29
НСР ₀₅	1,70	4,75	0,24	

При внесении аркаде и аденго, количество побегов и их длина находились на уровне контроля. Однако диаметр побегов был значительно выше и составил 9,5-9,6 мм.

Вследствие негативного влияния на смородину препарата зенкор (1,0 кг/га) среднее количество побегов составило 9 шт./куст, с длиной 62,7 см и толщиной – 5,8 мм.

В прямой зависимости от биометрических показателей побегов находится выход стандартных черенков (согласно СТБ длина черенка не менее 18,0 см, диаметр не менее 8,0 мм).

По выходу стандартных черенков выделяются варианты с внесением гербицидов аркаде – 69 шт./куст, аденго – 68 шт./куст.

Для определения целесообразности применения данных гербицидов проведен расчет основного экономического показателя эффективности – условно чистого дохода который показал, что применение почвенных гербицидов аркаде (3,0 л/га), аденго (0,3 л/га) позволило получить наибольшее количество дополнительной продукции (111,1 и 106,7 тыс. штук стандартных черенков с 1 га) и наивысший условно чистый доход – 4619 и 4457 дол.США соответственно.

Следовательно в маточных насаждениях при возделывании смородины черной наиболее эффективными и безопасными для культуры являются почвенные гербициды аркаде, к.э. (3,0 л/га), аденго к.с. (0,3 л/га) позволяющие снизить численность сорной растительности на 77,7-70,7 %; получить дополнительно продукции 111,1 и 106,7 тыс.шт./га с прибылью – 4619 и 4457 дол.США.

Библиографический список

1. Матвейчик, М.А. Видовой состав сорной растительности в насаждениях смородины черной в Беларуси / М.А. Матвейчик, Н.А. Свирская // Актуальные проблемы интегрированной защиты растений: материалы междунар. науч. конф., молодых ученых, посвящ. 95-летию со дня рождения чл./кор. АН РБ А.Л. Амбросова и 70-летию со дня рождения акад. ААН РБ В.Ф. Самерсова (Минск, 24-27 июля 2007 г.). Несвиж: Несвиж. укрупн. тип, 2007. С. 32-36.

2. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. 54 с.

3. Зейналов, А.С. Роль сорной растительности в агроэкосистеме смородины и меры борьбы с ней [Текст]/ А.С. Зейналов // Проблемы сорной растительности и меры борьбы с ней: тез. докл. междунар. науч. конф. посвящ. памяти Н.И.Протасова и К.П. Паденова (Минск-Прилуки, 22-25 февр. 2010 г.) / РУП Науч. Ценр НАН Беларуси по земледелию, Инст. защ. растений, Беларус. с.-х. акад. ред. кол. С.В. Сороко [и др.]. Несвиж: Несвиж. укрупн. тип, 2010. С. 78-80.

4. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; В.Г. Гусаков [и др.]. Минск: Беларус. навука, 2010. 520 с.

5. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С.В. Сорока. Несвиж: Несвиж. укрупн. тип, 2007. 58 с.

УДК 635.64

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТОМАТА В ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Features of tomato cultivation in spring greenhouses of the Central region of Russia

Рыченкова В.М., соискатель, **Соловьева К.С.**, студентка
Rychenkov V.M., Soloveva K.S.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. проведено изучение перспективных гибридов томата в условиях весенних теплиц юго-западной части Центрального региона России. Выделены высокоурожайные гибриды с высокими биохимическими показателями качества плодов.

Abstract. *the study of promising hybrids of tomato in the conditions of spring greenhouses in the southwestern part of the Central region of Russia was carried out. High-yielding hybrids with high biochemical indices of fruit quality were identified.*

Ключевые слова. Гибриды томата, весенние теплицы, биохимический состав, урожайность.

Keywords. *Key words. tomato hybrids, spring greenhouses, biochemical composition, yield.*

Введение. На данный момент томат является одной из основных культур Центрального региона России. Плоды томата отличаются высокими питательными, вкусовыми и диетическими свойствами, которые определяют содержанием углеводов, органических кислот (яблочной, лимонной, щавелевой, винной) и минеральных солей. При употреблении 1-2 плодов томата в день удовлетворяется суточная потребность человека в витаминах. [1, с. 176-180]. Фосфор, цинк, кальций, натрий, кремний, содержащиеся в плодах важны для полноценной умственной деятельности, восстановления и роста тканей, особенно костной и нервной, а также для образования гормонов. Природный антиоксидант ликопин у плодов томата способен предупредить развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Каратиноид снижает холестерин, помогает улучшить зрение. [2, с. 370].

По своей природе томат относится к теплолюбивым и светолюбивым культурам, требующим для роста и развития интенсивной освещенности, не переносящие избыточного увлажнения грунта и воздуха. [3, с. 144]. Из-за несоответствия климатических условий для этого растения томат не обеспечивает получение ежегодного устойчивого урожая в открытом грунте. [4, с. 24]. Опасная болезнь томата – это фитофтора, которая поражает все наземные части растений, а в защищенном грунте болезнь не прогрессирует. Первый сбор плодов проводят на 2-3 недели раньше и общая урожайность с одного растения выше по сравнению с открытым грунтом. [5, с. 171-172].

Для научных исследований были использованы сорта и гибриды томата отечественной и зарубежной селекции по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Предъявляемые требования к сортам и гибридам томата для выращивания в весенних теплицах выше, чем в открытом грунте. Для теплиц они должны обладать скороспелостью и продуктивностью, высокими вкусовыми качествами, генетической устойчивостью к основным болезням томата, которые часто встречаются в защищенном грунте: бурая пятнистость листьев, кладоспориоз, вирус табачной мозаики (ВТМ), серая гниль.

Место проведения, объекты и методика исследований. Лабораторные опыты проводятся в учебной теплице кафедры луговодства, селекции, семеноводства и плодовоовощеводства Брянского ГАУ с 1995 года.

С 2015 года в качестве исходного материала были использованы перспективные гибриды томата отечественной и зарубежной селекции: Евпатор F₁, Митридат F₁, Добрунь F₁, Ивановец F₁, Берберана F₁. Постановку опытов проводили в соответствии с общепринятой методикой для овощных культур, рекомендованных Доспеховым В.А., 1985г.

В течение вегетационного периода проводили фенологические и биометрические учеты и наблюдения согласно методике Международного союза по растительным и техническим ресурсам (JBPCR) и Международного союза по защите новых сортов растений (UPOV). Биохимические анализы плодов томата определяли в лаборатории ФГБОУ ВПО Брянского ГАУ: содержание в плодах сухого вещества – методом высушивания, содержание сахаров – по Бертрану, наличие витамина С (аскорбиновой кислоты) – на рефрактометре KL-3, накопле-

ние нитратов в плодах томата – потенциометрическим методом.

Целью опыты является:

1. Изучение биологических особенностей гибридов в условиях весенних теплиц юго-западной части Центрального региона России.

2. Комплексная оценка гибридов томата по комплексу морфологических и хозяйственно-ценных признаков.

Результаты исследований

В ходе исследований были отмечены следующие фенологические фазы роста и развития растений:

- а) появление всходов;
- б) пикировка;
- в) образование 6-7 листьев и 1 цветочной кисти;
- г) цветение;
- д) плодообразование;
- е) плодоношение.

Таблица 1 - Продолжительность фенологических фаз, суток, 2015-2016 годы

Гибрид	Посев, всходы	Посадка рассады	Цветение	Начало плодоношения	Плодоношение	Продолжительность вегетационного периода
Евпатор F ₁	2.03	60	10	43	42	155
Митридат F ₁	10.03	60	13	44	45	162
Добрунь F ₁		60	12	44	45	162
Ивановец F ₁		60	12	45	44	161
Берберана F ₁		60	14	46	46	166

В ходе исследований установлено, что всходы появились на 8 сутки после посева. Пикировка проводилась на 14 сутки после появления всходов. Возраст рассады составил 60 суток. Рассаду высаживали в теплицу 10 мая, растения имели 6-8 листьев и 1 цветочную кисть.

Уход за растениями состоял из подкормок, поливов, рыхлений с окучиванием, поддержании температурного и влажностного режимов, в формировании растений.

Фаза цветения наступила у гибрида Евпатор F₁ на 10 сутки после посадки, у гибрида Верберана F₁ на 14 сутки. Наступление фазы плодоношения задерживалось у изучаемых гибридов на 2-3 суток по сравнению с контролем. Продолжительность у изучаемых гибридов составила 155-166 суток. Самый длинный вегетационный период отмечен у гибрида Берберана F₁, короткий у гибрида Евпатор F₁(контроль), который составил 155 суток.

Таблица 2 - Биохимический состав плодов гибридов томата в весенних теплицах, 2015-2016 гг

Название гибрида	Сухое вещество, %	Сахар, %	Витамин С, мг %	Нитраты, мг\кг
Евпатор F ₁	4,68	4,6	14,0	25,4
Митридат F ₁	4,67	4,3	14,1	25,1
Добрунь F ₁	5,28	5,0	15,8	21,8
Ивановец F ₁	4,72	4,1	15,8	22,5
Берберана F ₁	5,29	5,2	15,6	28,8

Итоги биохимического анализа выявили, что содержание сухого вещества варьировало от 4,67 до 5,29 %. Лучшим по этому показателю был гибрид БерберанаF₁ -5,29 % Лидером по содержанию сахара стал гибрид БерберанаF₁ – 5,2 %, поэтому вкусовые качества самые высокие у этого гибрида

Наибольшее содержание витамина С отмечено у гибридов Добрунь F₁ и Ивановец F₁ -15,8 мг %. Накопление нитратов у изучаемых гибридов не превышает предельно допустимых количеств – норма для томата 150 мг %.

Таблица 3 - Товарная урожайность гибридов томата в весенних теплицах кг\м² за 2015-2016 гг

Сорта и гибриды	Товарная урожайность, кг/м ²		
	2010	2011	В среднем за 2 года
ЕвпаторF ₁	10,1	12,5	11,3
Митридат F ₁	11,4	13,6	12,5
ДобруньF ₁	11,7	13,1	12,4
ИвановецF ₁	11,3	13,7	12,5
БерберанаF ₁	12,8	14,2	13,5
НСР05	0,63	0,40	1,18

В этой таблице представлены сведения согласно урожайности томата. У изучаемых гибридов товарная урожайность была выше по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность была получена у гибрида Берберана F₁ 13,5 кг/м².

Выводы

Полученные результаты исследований показали, что все изучаемые гибриды можно рекомендовать для выращивания в весенних теплицах в условиях юго-западной части Центрального региона России.

Для получения стабильных урожаев с высоким качеством плодов томата целесообразно продолжить исследования новых перспективных сортов и гибридов в условиях весенних теплиц юго-западной части Центрального региона России.

Библиографический список

1. Овощеводство: учебное пособие / В.Е. Ториков, С.М. Сычёв, А. И. Миненко, О.В. Мельникова, А.В. Волков. Брянск: Изд-во «Брянское СРП ВОГ», 2009. 279 с.
2. Сычёв С.М., Рыченкова В.М., Лушкин В.В.. Сортоизучение томата в условиях плёночных теплиц // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: сб. материалов международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. 2011. С. 367-371.
3. Сортовая оценка томата в условиях весенних теплиц. С.М. Сычёв, В.М. Рыченкова, Р.Н. Морозов, Е.С. Новикова // Актуальные проблемы экологии, агрохимии и почвоведения в XXI веке: Международная науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. 2014. С.143-145.
4. Просянкин Е.В., Сычёв С.М., Орлов А.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата // Агрохимия. 2008. № 3. С. 20-26.
5. Сычёв С.М., Никитин К.С. Сортоизучение томата в закрытом грунте // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: сб. материалов международной науч. конф. аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2008. С. 171-174.
6. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции: монография. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. 88 с.
7. Торлак Е.Д. Агрэкологическое обоснование применения физиологически активных веществ на томате в защищенном грунте // Итоги Всероссийского конкурса на лучшую работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства РФ в номинации "Агрохимия и агропочвоведение": сб. материалов Нижегородской государственной с/х академии / под общ. ред. А.Г. Самоделкина. Нижний Новгород, 2014. С. 36-39.
8. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.
9. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Медведев А.В. Оптимизация минерального питания томата в защищенном грунте Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2016. № 1. С. 48–53.

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕМОНТАНТНЫХ
СОРТОВ И ГИБРИДОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ
ЮЖНОГО РЕГИОНА**

*Agrobiological assessment of remontant varieties and hybrids
of raspberry conditions the southern region*

Рязанова Л.Г., к.с.-х. наук, доцент

Пиянина Н.А., студентка

Ryazanova L. G., Piyanina N. A.

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»,
Kuban State Agrarian University*

Аннотация. Проведен подбор лучших сортов малины для эффективного использования в условиях юга России. По результатам комплексной оценки, наиболее перспективными признан сорт.

Abstract. *A selection of the best varieties of raspberry for effective use in southern Russia. According to the results of a comprehensive evaluation, the most promising recognized as grade.*

Ключевые слова. Малина, сорт, гибрид, засуха, устойчивость, урожай, качество.

Keywords. *Raspberry, cultivar, hybrid, drought resistance, yield, quality.*

Известно, что малина предпочитает плодородные почвы, не жаркий климат и достаточное количество воды. Надо отметить, что для малины важно иметь не только высокую влажность почвы, но и воздуха [1, с. 12]. По данным Н.М. Белоус [2, с. 74] воздушная засуха даже на плодородных почвах и при регулярных поливах, не позволяет получать высокие урожаи малины.

Поэтому очень много сортов выведено именно в благоприятных для малины условиях средней полосы России (Брянск, Мичуринск, Москва). К сожалению, они не все хорошо растут и плодоносят на юге. Это связано с тем, что в южном регионе большой ущерб отрасли в летний период наносится такими абиотическими стрессорами, как засухи и повышенные температуры воздуха [3, с. 55, 58]. Известно, что температура выше +30...+35°C угнетающе действует на процессы жизнедеятельности не только плодовых, но и ягодных культур, оказывая отрицательное влияние на их продуктивность [4, с. 34].

Исходя из этого, целью исследований явилось изучение продуктивности ремонтантных сортов малины в условиях южного региона. Исследования проводили в 2014-2016 гг. на базе Крымской ОСС ВИР г. Крымск (Краснодарский край) на плантации малины, заложенной в 2012 г. по схеме 1,5 х 0,7 м. Изучали сорта ремонтантной малины Бабье лето (контроль), Рубиновое

ожерелье, Оранжевое чудо, Брянское диво селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП [5, 6] и гибриды местной селекции 08-09-1 и 08-09-2 (Антей). Повторность опыта трехкратная в варианте по 60 растений. Полевые и лабораторные опыты проводили в соответствии с общепринятыми методиками [7, 8, 9].

Годы исследований отличались повышенным температурным режимом воздуха, превышающим средние многолетние данные в период вегетации на 1-5 °С (рис. 1). При этом 2015 год отличался в период вегетации значительным недобором осадков (29 %), что явилось причиной формирования атмосферной и почвенной засух. Более благоприятным был 2016 год, количество осадков составило 167 % от нормы.

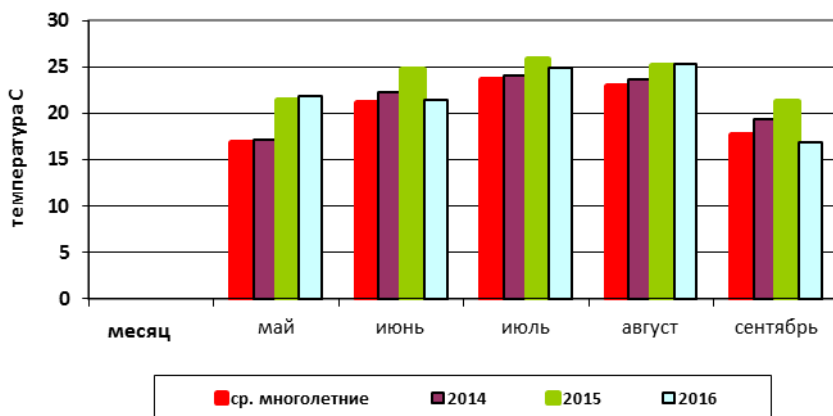


Рисунок 1 - Температура воздуха за годы исследования по данным метеостанции «Краснодар-Круглик»

В связи с этим для создания продуктивных насаждений малины следует обратить особое внимание на предварительную оценку устойчивости сортов к абиотическим стрессорам и, прежде всего, к засухе. По нашим данным достаточно высокую устойчивость к недостатку влаги имеют сорт Рубиновое ожерелье и изучаемые гибриды. О правомерности такого вывода свидетельствует тот факт, что потеря воды листья растений этих вариантов в течение жаркого периода (июль-август) была у сорта Рубиновое ожерелье на 37,3 %, а гибридов на 55,6 % меньше, по сравнению с контролем и на 28-42 % по сравнению с остальными сортами.

Анализ урожайности изучаемых сортов и гибридов малины показал, что в благоприятный по погодным условиям 2016 год максимальный урожай ягод за сезон обеспечили сорт Брянское диво 5,431 кг и сеянец 08-09-1 – 6,347 кг, что на 20,4 - 44,3 % выше, чем в контрольном варианте. У сорта Оранжевое чудо урожай ягод был на 36,5 % ниже контрольного сорта и составил всего 2,805 кг/ п.м. Урожай сорта Рубиновое ожерелье и сеянец 08-09-2 (Антей) был на уровне контрольного варианта в пределах ошибки опыта (рис. 2).



Варианты: 1- Бабье лето (к); 2 – Рубиновое ожерелье; 3 –Оранжевое чудо;
4 – Брянское диво; 5 – Сеянец 08-09-1; Сеянец 08-09-2 (Антей)

Рисунок 2 – Урожай ягод ремонтантных сортов малины
в зависимости от условий года

Надо отметить, что в неблагоприятный по погодным условиям 2015 год засухоустойчивый сорт Рубиновое ожерелье обеспечил получение прибавки урожая на 3,2 % по сравнению с контролем. Тогда как сорт Брянское диво снизил этот показатель на 15 %. Высокие показатели обеспечил сеянец 08-09-2 (Антей), прибавка урожая составила 36,4 %.

Основным показателем качества ягод малины является их масса и размер. В условиях юга самые крупные и нарядные ягоды, независимо от срока съема имеет сорт Брянское диво (3,6×2,3 см). При этом максимальная масса ягод у сеянца 08-09-2(Антей) в первую волну 3,9 г, а во вторую – 3,5 г, что в 2,1 и 1,5 раза выше значений контроля.

Большое значение имеет вкус ягод. Как показали результаты, гармоничным вкусом отличаются ягоды сорта Оранжевое чудо, о чем свидетельствует сахаро-кислотный индекс (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели качества ягод ремонтантных сортов малины, 2016 г.

Сорт	Растворимые сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	с/к индекс
Бабье лето (к)	9,5	7,5	1,84	4,1
Рубиновое ожерелье	9,6	7,6	2,05	3,7
Оранжевое чудо	11,3	8,9	1,72	5,2
Брянское диво	8,1	6,4	1,79	3,6
Сеянец 08-09-1	8,3	6,6	2,01	3,3
Сеянец 08-09-2 (Антей)	9,5	7,5	2,13	3,5

Таким образом, по совокупности показателей – устойчивости к водному дефициту, урожайности и качеству ягод в южном регионе садоводства выделены сорт Брянское диво и гибриды местной селекции сеянец 08-09-1 и 08-09-2 (Антей).

Библиографический список

1. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
2. Белоус Н.М. Технология размножения и возделывания ягодных культур: учебное пособие. Краснодар, КубГАУ, 1995. 237 с.
3. Дорошенко Т.Н., Захарчук Н.В., Рязанова Л.Г. Адаптивный потенциал плодовых растений юга России: монография. Краснодар. 2010. 131 с.
4. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. 2012. 54 с.
5. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Селекция ягодных культур на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сборник научных трудов. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК. 2016. Т. 18. С. 95-110.
6. Современные сорта ягодных культур для коллективных, фермерских и приусадебных хозяйств / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина, Ф.Ф. Сазонов. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 64 с.
7. Кушниренко М.Д., Э. В. Гончарова, Е.М. Бондарь Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев, 1970. 78 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н.Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 502 с.
9. Рязанова Л.Г., Проворченко А.В., Горбунов И.В. Основы статистического анализа результатов исследований в садоводстве: учебно-методическое пособие. Краснодар: КубГАУ, 2013. 61 с.
10. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.

**ПАРША ЯБЛОНИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ
НА УРОЖАЙНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ**
Apple scab and its effect on productivity of plantations

Савельева Н.Н., д.б. наук, saveleva_natalya_nic@mail.ru
Лыжин А.С., к.с.-х.наук Ranenburzhetc@yandex.ru
Saveleva N.N., Lyzhin A.S.

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В.Мичурина»
FSBSO «Michurin Federal scientific Center»

Аннотация. В средней полосе России значительный ущерб насаждениям яблони причиняет широко распространенное заболевание парша. Создание сортов с высокой устойчивостью к этому заболеванию является приоритетной задачей селекции. Их внедрение в производство позволит увеличить продуктивность растений, получить плоды высокого товарного качества.

Abstract. *Apple plantations of in the Medium zone of Russia are greatly damaged by widely spread scab. Creation of highly resistant varieties is the principal task in breeding. Their application in industrial plantations will increase productivity of plants and allow growers obtain the fruits of high commercial quality.*

Ключевые слова. Яблоня, сорт, парша, устойчивость, продуктивность.
Keywords. *Apple, variety, scab, resistance, productivity.*

В настоящее время приоритетной задачей селекции яблони является создание сортов с высокой устойчивостью к болезням и вредителям. Только за счет использования таких сортов мировое сельское хозяйство может получить до 30% прибыли от общей стоимости произведенной продукции. Несмотря на все возрастающие масштабы применения пестицидов, уровень потерь урожая все еще остается высоким [1]. Значительную долю пестицидов (более 20% от общего количества применяемых в сельском хозяйстве) потребляет садоводство, несмотря на то, что плодовые культуры в общей структуре возделываемых земель занимают всего около 3,5% [2].

В условиях средней полосы России, особенно в эпифитотийные годы, значительный ущерб насаждениям яблони причиняет широко распространенное заболевание парша, вызываемые грибом *Venturia inaequalis* (Coche) Wint. Как отмечают исследователи, снижение продуктивности яблони при этом составляет не менее 40%, а в отдельные годы достигает 70-80% [3]. Особенно катастрофическое состояние растений наблюдалось в 1990 и 1994 годах, когда растения в летний период из-за преждевременного осыпания пораженных листьев тронулись во вторичный рост, а некоторые сорта были полностью лишены урожая [4].

Современные достижения в области частной генетики яблони позво-

ляют получать сорта с моногенной устойчивостью к парше на основе гена V_f идентифицированного у дикой яблони *Malus floribunda* 821. Его наличие в генотипе растения до настоящего времени обеспечивает в наших условиях устойчивость к 5 вирулентным расам парши. Однако, в начале девяностых годов XX века учеными Германии и Франции идентифицирована новая шестая раса парши, которая способна преодолевать устойчивость у сортов и форм яблони с геном V_f .

Таблица 1 – Дифференциация рас парши яблони *Venturia inaequalis*

Расы	Сорта дифференциаторы						
	Dolgo	Ceneva	R 12740-7A		M. micro V_m	Florina V_f	Golden
			Si	Si ¹			
1	r	r	r	r	r	r	S
2	S	S*	S	r	r	r	S
3	r	S	r	r	r	r	S
4	r	r	r	S	r	r	S
5	r	r	r	r	S	r	S
6	r	r	r	r	r	S	S

r – устойчивый, S – восприимчивый, S* – некротические поражения с обильным спороношением во влажной атмосфере, Si – определенные расщепления от R 12740-7A, Si¹ – другие расщепления от R 12740-7A

Предполагается, что существует и 7 раса парши, выявление которой поставило под сомнение стабильность устойчивости, контролируемой моногенно.

Неравномерное распределение осадков и температурный режим 2016 года создали в Тамбовской области благоприятные условия для развития парши, что негативным образом отразилось на продуктивности насаждений яблони. При этом было отмечено поражение паршой плодов следующих сортов с полигенной устойчивостью к этому заболеванию: Мартовское – 5 баллов, Лобо – 5 баллов, Богатырь – 3 балла. Сорта с моногенной устойчивостью, контролируемой геном V_f , поражений не имели.

Восприимчивость сортов к болезням связана с экономической эффективностью производства плодовой продукции, которая определяется рядом взаимосвязанных факторов: продуктивность насаждений и цена реализации, издержки на производство и сбыт продукции. В структуре производственных затрат значительная доля приходится на проведение мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями. Ранее нами отмечалось, что 73,3% средств от общей стоимости ядохимикатов расходуется на приобретение фунгицидов против парши [5].

У подавляющего большинства сортов из-за неблагоприятных погодных условий в 2016 году показатели продуктивности были ниже уровня предыдущего года. Причём у сортов Болотовское и Богатырь отмечалось цветение на уровне 2,1 и 2,3 балла соответственно, что привело к снижению производства продукции. Хотя отмеченные сорта в наших условиях характе-

ризируются высокой урожайностью, а Богатырь используется как контрольный сорт при изучении показателей продуктивности.

В таблице 2 приведены данные экономической эффективности выращивания некоторых сортов яблони с различными типами устойчивости к парше в возрасте 6-8 лет при схеме посадки 6 x 3(м) на полукарликовом подвое 54-118. Показатели урожайности приведены в среднем за 2014-2016 годы.

Таблица 2 - Экономическая эффективность производства плодов яблони (тыс.руб.)

Сорт	Урожайность, ц/га	Полные затраты на 1 га	Стоимость валовой продукции на 1 га	Прибыль на 1 га	Рентабельность, %
Успенское	129,0	111,8	258,0	146,7	130,8
Фрегат	117,3	105,5	234,6	129,1	122,4
Флагман	102,9	98,3	205,8	107,5	109,4
Веньяминовское	100,6	97,2	201,2	104,0	107,0
Былина	99,5	96,7	199,0	102,3	105,8
Болотовское	65,6	79,9	131,2	51,3	64,2
Мартовское	64,5	97,4	129,0	31,6	32,4
Лобо	59,5	94,9	119,0	24,1	25,4
Богатырь	56,7	93,4	113,4	20,0	21,4
НСР ₀₅	10,9				

Как следует из таблицы 2, наибольшая экономическая эффективность (уровень рентабельности 105,8-130,8%) отмечена у сортов Успенское, Фрегат, Флагман, Веньяминовское и Былина, обладающих моногенной устойчивостью к парше. Сорт Болотовское (ген V_r) уступает по экономической эффективности отмеченным выше сортам (рентабельность 64,2%), но превосходит по уровню рентабельности сорта Мартовское, Лобо и Богатырь, у которых восприимчивость к парше контролируется полигенно, несмотря на то, что эти сорта находятся в одной группе по урожайности: от 56,7 ц/га (Богатырь) до 65,6 ц/га (Болотовское).

В этой связи возделывание сортов яблони с генетической устойчивостью к парше обеспечит значительное повышение экономической эффективности садоводства путём сокращения материальных и трудовых затрат, повышения качества продукции, позволит улучшить экологическую обстановку за счёт снижения фунгицидной нагрузки.

Библиографический список

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений: эколого-генетические основы растений. М.: Изд-во РУДН «Агрорус», 2001. Т. II. 708 с.
2. Кашин В.И. Научные основы адаптивного садоводства. М.: Колос, 1995. 335 с.
3. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, Н.А. Макаркина и др.; под общ. ред.

академика РАН Е.Н.Седова. Орел: ВНИИСПК, 2015. 336 с.

4. Савельев Н.И. Генетические основы селекции яблони. Мичуринск, 1998. 304 с.

5. Савельева Н.Н. Биологические и генетические особенности яблони и селекция иммунных к парше и колонновидных сортов. Мичуринск-наукоград РФ, 2016. 280 с.

6. Жданов В.В., Прудников П.С., Жук Г.П. Отбор иммунных к парше сеянцев яблони на полевом фоне искусственного заражения: методические рекомендации. Орел: ВНИИСПК. 2011. 22с.

УДК 634.722:631.527 (470.333)

**ОЦЕНКА СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ПО ОСНОВНЫМ
МОРФОСТРУКТУРНЫМ КОМПОНЕНТАМ
ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Evaluation of red currant on the main morphological components
of productivity in the Bryansk region*

Сазонов Ф.Ф., д. с.-х. наук¹, **Кышлалы В.М.**, студентка²
Sazonov F.F., Kyshlaly V.M.

¹Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП
Kokino Base Station of ARHIBAN

²ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты сортоизучения смородины красной по компонентам продуктивности. Установлено, что наибольшей продуктивностью в условиях Брянской области отличаются сорта Ася, Задунайская, Натали, Ненаглядная, Осиповская, Подарок лета и отборная форма 43-45-1.

Abstract. *The article presents the results of a cultivar of red currant on the components of productivity. Established that the greatest productivity in terms differ Asya Bryansk region varieties, Transdanubia, Natalie, Darling, Osipovsky, a Gift of the summer and choice form 43-45-1.*

Ключевые слова. Смородина красная, сорт, продуктивность.

Key words. *Red currant, cultivar, productivity.*

В современном мире здоровый образ жизни ассоциируется с потреблением достаточного количества овощей и фруктов. Они необходимы для сбалансированного питания человека. В них содержится много витаминов, углеводов, минеральных соединений, органических кислот, поэтому их невозможно заменить другими продуктами [1, с. 4-7; 2, с. 12; 3, с. 4-5]. Рекоменда-

циями по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания, установлено, что в год человек должен потреблять 120-140 кг овощей и 90-100 кг фруктов и ягод. Однако даже в потребительской корзине для трудоспособного населения объем потребления овощей и бахчевых составляет 114,6 кг, а фруктов и ягод – 60 кг на одного человека в год, что ниже рекомендуемой нормы [4, с. 7].

Смородина красная – вторая после земляники культура, открывающая сезон потребления свежих фруктов в Центральном регионе России. Она благополучно зимует в районах с умеренным климатом и приобретает, благодаря зимостойкости, большое значение в районах, где выращивание чёрной смородины затруднено из-за сурового климата [5, с. 58; 6, с. 17].

Российские товаропроизводители традиционно больше внимания уделяют чёрной смородине, несмотря на то, что по своим биологическим особенностям смородина красная может стать промышленной культурой во многих зонах возделывания. В ряде европейских стран и США смородина красная – ценная промышленная культура. Крупное производство смородины черной и красной сосредоточено в Германии, Франции, Великобритании. Мировым лидером в производстве смородины признана Польша, где в среднем ежегодно собирается по 170...180 тыс. т ягод этой культуры, треть из которых приходится на смородину красную [7, с. 46].

Плоды смородины красной, как и многих других ягодных культур, являются естественным источником витаминов, средством для украшения блюд и просто настоящее лакомство. Смородина красная отличается сравнительно невысоким содержанием витамина С в ягодах (40-90 мг%), что примерно в 3-4 раза меньше, чем в плодах смородины чёрной [8, с. 236; 9, с. 8-9; 10, с. 12].

Для формирования сортимента, соответствующего конкретным требованиям, имеются 2 возможности: создание новых сортов или интродукция подходящих сортов из других регионов. Кроме того, изучение интродуцированных сортов также важно для подбора источников и доноров для селекции [11, с. 219].

Целью наших исследований было сравнительное изучение смородины красной различного географического и генетического происхождения и выделение лучших из них для условий Брянской области.

В эксперимент было включено 17 сортов и элитный отбор смородины красной (№ 43-45-1) селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства [12, с. 95]. Исследования проводились в коллекционных посадках Кокинского ОП в 2011-2016 гг. Сортоизучение проводилось с учетом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [13, с. 351-373]. Агротехника возделывания смородины – общепринятая для средней полосы России. Схема посадки – 3 x 0,8 м. Земельный участок, где проводились исследования, представлен серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу, с мощностью гумусового горизонта около 25 см. Содержание фосфора и калия в почве до-

вольно высокое (38 мг P₂O₅ и 32 мг K₂O на 100 г почвы). Гумуса в верхних слоях содержится 3,2%, рН = 6,06 [14, с. 15-16].

Важным компонентом, определяющим продуктивность, является число узлов с плодоношением, сформированных на одном побеге, их количество связано со способностью закладывать смешанные почки по всей длине стебля. Этот морфоструктурный показатель обусловлен особенностями генотипа, но и агроклиматические условия выращивания оказывают на его проявление существенное значение. По числу узлов с плодоношением лучшими были сорта Осиповская, Ранняя сладкая, Орловчанка и отбор 43-45-1 – 78...90 шт. (табл. 1).

Таблица 1 – Структура вегетативно-генеративных образований смородины красной

Сорта, формы	Число узлов с плодоношением, шт.	Кол-во ягод в кисти, шт.	Длина кисти, см.	Масса ягод, г	
				X _{ср}	max.
Баяна	10	6	11,0	0,5	0,7
Белая Смольяниновой	37	6	7,5	0,4	0,8
Белая фея	12	9	6,5	0,5	0,8
Голландская розовая	55	14	8,0	0,6	0,9
Ася	53	11	13,5	0,8	1,0
Валентиновка	22	9	5,5	0,3	0,8
Газель	34	8	7,0	0,3	0,6
Дана	44	9	8,5	0,4	0,7
Задунайская	23	6	11,5	0,9	1,4
Ненаглядная	24	6	6,0	0,9	1,3
Натали	32	9	8,0	0,7	1,0
Осиповская	90	8	7,5	0,7	1,1
Памятная	32	9	9,0	0,6	1,3
Подарок лета	30	12	8,0	0,7	1,2
Ранняя сладкая	83	9	8,5	0,3	0,7
Серпантин	46	13	13,0	0,6	1,3
Орловчанка	92	8	6,5	0,4	0,8
43-45-1	78	12	10,0	0,7	1,1
НСР _{0,05}	2,15	1,56	1,60	0,55	-

Величина полученного урожая смородины находится в прямой зависимости от количества ягод в кисти. Установлено, что большинство изученных сортов, в среднем за период исследований, формировали от 6 до 14 плодов на кисть. В годы с благоприятными условиями для роста и развития растений красной смородины наибольшее число ягод в кисти образовывали сорта Голландская розовая, Подарок лета, Серпантин и форма 43-45-1.

В число основных показателей, определяющих урожайность и качество продукции, входят величина и одномерность ягод. Из изученных генотипов в условиях Брянской области крупноплодностью выделяются Ася, Задунайская, Натали, Ненаглядная, Осиповская, Подарок лета, 43-45-1, средняя масса ягод которых составляет 0,7-0,9 г.

По результатам учётов 2011-2016 г.г. наибольшую продуктивность сформировали сорта: Натали, Осиповская, Ненаглядная – 11,2 т/га; Ася, Задунайская, 43-45-1 – 10,8 т/га, Подарок лета – 10,4 т/га. Все они отнесены в группу наиболее урожайных сортов, способных формировать 10 и более т ягод с гектара и представляют интерес для садоводов Брянщины.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
2. Овощеводство: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110305 «Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции» / С.М. Сычев, А.И. Миненко, О.В. Мельникова, А.В. Волков. Брянск, 2009.
3. Творческий путь и научное наследие академика РАСХН И.В. Казакова / И.М. Куликов, Н.М. Белоус, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т.32. № 1. С. 3-12.
4. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания от 02.08.2010 г., № 593н.
5. Голяева О.Д. Селекция красной смородины на раннеспелость // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2009. № 1. С. 58-60.
6. Макаркина М.А. Селекция яблони и смородины красной на улучшение химического состава плодов. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Орел: ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. 475 с.
7. Новые сорта и технологии возделывания смородины черной и красной / А.В. Пантеев, В.Т. Гуменюк, Н.А. Зазулина, А.М. Дмитриева // Матер. междуна. науч.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 21-22 августа 2002 года). Минск, 2002. С. 46-51.
8. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусоева Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции, 2015. С. 236-238.
9. Сазонова И.Д. Оценка сортов смородины красной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №4. С. 8-10.
10. Подгаецкий М.А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2012. 141 с.
11. Родюкова О.С. Сортоизучение смородины чёрной и красной в условиях Тамбовской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. XXII, Ч.2. С. 218-223.
12. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В. Селекция ягод-

ных культур на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. Т. 18. С. 95-110.

13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

14. Мамеев В.В., Мамеева В.В. Качественная оценка пахотных почв УОХ «Кокино» Выгоничского района и их устойчивость // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 5. С. 15-18.

15. Тохтарь Л.А., Навальнева И.А. Изучение биохимического состава плодов красной смородины в условиях Белгородской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2009. Т. 114, № 3. С. 408-411.

16. Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Айва японская - перспективное декоративное и плодовое растение для Центрально - черноземной зоны России // Субтропическое и декоративное садоводство. 2008. Т. 41. С. 402-406.

УДК 634.1/7:631.589

**ОЦЕНКА ВЕГЕТАТИВНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СЭ МАТОЧНИКОВ
ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
МУЛЬЧИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

*Assessment of vegetative productivity SE Queen of the strawberries when using
the mulching materials*

Сидоренко Т.Н., к. с.-х. наук, зав. отделом, goshos@mail.gomel.by

Левзикова Е.Г., ст. науч. сотрудник

Sidorenko T. N., Levikova E. G.

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»

НАН Беларуси

*The Republican unitary enterprise "Gomel regional agricultural experimental
station" of NAS of Belarus*

Аннотация. Представлены результаты исследований влияния мульчирующих материалов на выход стандартного посадочного материала в маточнике земляники садовой класса «А» СЭ сорта Фестивальная, Зенга Зенгана и Берегиня.

Abstract. *The results of studies of the influence of mulching materials on the yield of standard planting material in the nursery of strawberry class "A" SAE grade festival, Zenga zengana and Keeper.*

Ключевые слова. Земляника садовая, сорт, вегетативная продуктивность, стolon, розетка.

Key words. *Strawberry, cultivar, vegetative productivity, stolon, plug.*

Земляника садовая является главной ягодной культурой на планете, среднегодовое производство которой по данным ФАО в среднем составляет около 2,5 млн. тонн [1]. Размножение земляники садовой осуществляется вегетативным путем, а эффективность интенсивного производства земляники во многом зависит от качества посадочного материала [3].

Главная задача современного растениеводства – обеспечение производства конкурентоспособной, востребованной на рынке высококачественной сельскохозяйственной продукцией, а также одновременное снижение затрат на ее производство. Решение этой задачи невозможно без применения ресурсосберегающих технологий в сфере сельского хозяйства [2].

Земляника садовая является весьма влаголюбивым растением. Поскольку у земляники большое количество корней залегает в верхнем слое почвы, для хорошего развития растений необходимо, чтобы здесь все время было достаточное количество влаги, а наиболее трудоёмкой работой на землянике считается прополка сорняков в рядах. Два этих фактора являются сдерживающими элементами в технологии при производстве земляники в открытом грунте [4, 5].

Однако этих проблем не будет, если воспользоваться приёмом, разработанным академиком В.И. Эдельштейном, а именно мульчирование почвы. Поэтому для обеспечения производителей высококачественным посадочным материалом проводились исследования мульчирования растений в маточных насаждениях класса «А» земляники садовой, а самыми дешёвыми мульчирующими материалами являются природные органические, такие как солома, опилки и торф.

Цель исследований – изучить влияние мульчирующих материалов на выход стандартного посадочного материала в маточнике земляники садовой класса «А» СЭ сортов Фестивальная, Зенга Зенгана и Берегиня.

Исследования проводились в РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси. В исследования включены популярные сорта Фестивальная, Зенга Зенгана и новый сорт Берегиня селекции ФГБНУ ВСТИСП (Кокинский опорный пункт) [6, 7].

Начало отрастания маточных растений земляники отмечено в первой декаде апреля. В этот период проведена подкормка растений из расчета N_{90} кг/га д.в. Затем рыхление почвы с целью закрытия влаги и борьбы с сорняками.

Мульчирование почвы, в наших исследованиях, под земляникой садовой проводилось в третьей декаде апреля такими природными органическими материалами как торф, солома и опилки. В это время маточные растения находились в физиологической фазе бутонизация. После мульчирования растений земляники никаких обработок почвы не проводилось, кроме варианта с контролем, где предусмотрена ручная прополка.

Для получения высокого выхода хорошо укоренившейся рассады необходим определенный режим влажности почвы. Поэтому температурный и водный баланс почвы измерялся еженедельно до выкопки рассады. Измерение температурного режима осуществлялось при помощи почвенного термо-

метра, а влажность почвы по методу А.П. Голубевой.

Начало отрастания столонов у всех изучаемых сортов земляники садовой, а именно Фестивальная, Зенга Зенгана и Берегиня - вторая декада апреля; массовое их развитие - первая декада мая. Появление зачаточных корней у дочерних розеток первого порядка отмечено (только в вариантах контроль и мульчирование торфом) на 20 июня, а массовое их укоренение - 15 июля. Причина в такой разбежке (20 дней) от начала до массового укоренения первых дочерних розеток - атмосферная и почвенная засуха в июне месяце. В вариантах с мульчирующим материалом опилки и солома массовое укоренение розеток первого порядка зафиксировано 3 августа.

Перед мульчированием маточника земляники температура почвы на глубине 15 см была +16°C, а влажность в этот момент составила 18,3 % полной полевой влагоемкости.

Известно, что основная масса дочерних розеток укореняется в июле месяце. Средняя влажность почвы по трем сортам за июль месяц составила: на контроле 10,6%, в варианте с мульчирующим материалом опилки 12,1; солома 12,0 и при мульчировании торфом 11,3 % (табл. 1).

Таблица 1 - Влажность и температурный режим почвы на глубине 15 см при мульчировании маточника земляники садовой

По месяцам	Вариант	Сорт			Средняя влажность почвы, %	Температура почвы, °С
		Фестивальная	Зенга-Зенгана	Берегиня		
май	контроль	13,4	13,6	12,5	13,2	23,0
	опилки	15,1	14,8	15,3	15,1	16,0
	солома	14,9	15,4	15,4	15,2	17,0
	торф	15,5	15,1	15,0	15,2	18,0
июнь	контроль	10,1	10,3	9,8	10,1	26,0
	опилки	13,3	15,8	13,7	14,3	21,5
	солома	13,0	14,3	13,4	13,6	20,5
	торф	12,1	13,5	13,0	12,7	23,0
июль	контроль	10,1	10,6	11,0	10,6	27,0
	опилки	11,9	12,3	12,0	12,1	23,5
	солома	11,8	11,9	12,3	12,0	22,5
	торф	11,3	12,0	10,6	11,3	25,5
август	контроль	10,5	10,9	10,6	10,7	23,0
	опилки	11,1	12,1	12,2	11,8	23,0
	солома	11,2	13,3	13,0	12,5	22,0
	торф	11,1	11,2	11,2	11,2	23,0

Вегетация земляники садовой проходит в широком температурном диапазоне (от 2°C до 35°C), но для каждой фазы развития есть свой оптимум. Корневая система лучше всего развивается при температуре почвы 7...18°C.. Для роста листьев и усов оптимум лежит в пределах 20...25°C. Но длительное повышение температуры (более 25°C) при воздушной засухе отрицательно сказывается на развитии земляники.

Максимальна высокая температура почвы 27,0°C отмечена в июле месяце в контроле, а минимальная 20,5°C зафиксирована только в июне в варианте с мульчирующим материалом соломой. Температура почвы в августе месяце с мульчирующим материалом солома соответствовала 22,0°C, что на 1,0°C ниже по сравнению с остальными вариантами.

Придаточные корни, у вновь образовавшейся розетки земляники садовой, формируются из узлов расположенных на побегах у основания листьев и в базальной части растений. Образование дополнительных корней напрямую связано с наличием влаги в почве и её уплотненностью. Стандартная рассада земляники должна быть здоровой, без механических повреждений, с хорошо развитой верхушечной почкой, диаметр рожка не менее 10 мм, мочковатой корневой системой, длина которой, составляет не менее 5 см, количество листьев не менее 3 шт.

Несмотря на нехватку влаги, высокую температуру почвы и воздуха на протяжении всей вегетации земляники садовой, к моменту начала выкопки укоренившихся розеток (25.08) общее состояние растений маточника оценивалось как хорошее (4 балла по пятибалльной шкале).

Все три изучаемых сорта характеризуются высокой усобразовательной способностью. Однако максимальное количество столонов образовалось в варианте с торфом у сорта Фестивальная - 38,3 шт. на одно маточное растение. Наибольшее количество стандартных розеток по трем сортам отмечено также в варианте при мульчировании торфом: сорт Фестивальная 57,0 шт.; Зенга-Зенгана 25,0; Берегиня 21,3 шт. (таблица 2).

Таблица 2 - Количество усов и розеток земляники садовой в зависимости от сорта и мульчирующего материала

Вариант	Количество на маточное растение, шт.		
	усов	стандартных розеток	не стандартных розеток
Фестивальная			
Контроль	23,3	42,3	47,0
Опилки	27,3	28,3	58,0
Солома	26,7	4,0	50,3
Торф	38,3	57,0	71,0
Зенга-Зенгана			
Контроль	20,7	23,0	46,0
Опилки	19,7	19,0	43,3
Солома	14,0	0,7	47,3
Торф	25,7	25,0	31,7
Берегиня			
Контроль	17,7	17,0	22,7
Опилки	12,3	2,7	13,3
Солома	13,3	1,3	38,3
Торф	22,0	21,3	33,3

В маточнике земляники садовой были изучены органические мульчирующие материалы и их влияние на выход стандартного посадочного мате-

риала класса «А» СЭ сорта Фестивальная, Зенга Зенгана и Берегиня.

Максимальное количество столонов образовалось у сорта Фестивальная 38,3 шт. на одно маточное растение в варианте с торфом. А также и наибольшее количество стандартных розеток отмечено при мульчировании торфом по трем сортам: Фестивальная - 57,0 шт, Зенга-Зенгана - 25,0, Берегиня - 21,3 шт.

Основная масса дочерних розеток укоренилась в июле месяце, при средней влажности почвы: в контроле 10,6 %, в варианте с мульчирующим материалом опилки - 12,1 %, соломой - 12,0 и торфом - 11,3 %.

Библиографический список

1. Пантеев А.В. Перспективные сорта и технологии возделывания земляники садовой в республике Беларусь // Актуальные проблемы освоения достижений науки в промышленном плодоводстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 21-22 августа 2002 г. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: Р.Э. Лойко (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2002 С. 53-58.

2. Хапова С.А., Майдебуря Н.М. Хранение рассады земляники садовой в полиэтиленовых пакетах в осенне-зимний период с применением экогеля // Инновационные технологии в питомниководстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 15 июня-31 июля 2009 г. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. Самохваловичи, 2009. С. 65-67.

3. Казлова И.И. Инновационная система производства высококачественного посадочного материала земляники // Инновационные технологии в питомниководстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 15 июня-31 июля 2009 г.). / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. Самохваловичи, 2009. С. 46-49.

4. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.

5. Янушкевич, С.В. Сравнительное изучение вегетативной продуктивности земляники садовой, выращенной *in vitro* и традиционным способом / С.В. Янушкевич [и др.]. // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: Р.Э. Лойко (гл. ред.) [и др.]. Самохваловичи, 2004. Т. 15. С. 244-249.

6. Дескриптор паспортной базы данных генетической коллекции плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур государственного научного учреждения всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства Российской академии сельскохозяйственных наук / И.М. Куликов, В.С. Гиричев, Л.А. Марченко, Н.Г. Морозова, В.С. Симонов, Е.К. Сашко, И.В. Попова, О.Г. Казаков, А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, С.Д. Айтжанова, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова, А.В. Артюхова, А.Г. Шевкун. М.: Изд-во ГНУ ВСТИСП, 2012. 102 с.

7. Новые сорта ягодных культур Кокинского опорного пункта ВСТИСП / С.Н. Евдокименко, С.Д. Айтжанова, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова // Садоводство и виноградарство. 2013. №1. С. 9-12.

**ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ
АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ**

Characteristics of vegetative propagation of Asiatic lilies

Соколова М.А., к. с.-х. наук, научный сотрудник, marina-111012@rambler.ru
Sokolova M.A.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSBSI «Federal scientific center named after I.V. Michurin»

Аннотация. В статье представлен один из наиболее эффективных способов вегетативного размножения азиатских лилий – размножение стеблевыми почкoluковичками (бульбами). Рассмотрены особенности формирования бульб на растениях сортов лилий разных лет посадки.

Abstract. *The article presents one of the most effective ways of vegetative propagation of Asiatic lilies is propagation of stem bulbils. The features of the formation of the bulbils on the plant varieties of lilies from different years of planting.*

Ключевые слова. Лилии, сорт, вегетативное размножение, бульбы.

Key words. *Lilies, cultivar, vegetative propagation, bulbils.*

Лилии – многолетние луковичные растения, которые являются одной из самых популярных цветочных культур среди населения. В последнее время сортимент лилий значительно пополнился новыми культиварами Азиатских, Длинноцветковых, Восточных, Трубочатых, LA-, LO-, ОТ-гибридов. Сорта этих групп лилий характеризуются высокой декоративностью, однако для России необходимы более зимостойкие и устойчивые сорта, т.к. в нашей стране предпочитают выращивать лилии в открытом грунте – на дачных и приусадебных участках [1, с. 161].

Во ВНИИС имени И.В. Мичурина, ныне ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина», в 1963 году М.Ф. Киреевой была начата селекция азиатских лилий, в последствии в ней приняли участие Н.В. Иванова и В.В. Мартынова. В результате плодотворной работы было получено свыше 100 промышленных сортов, широко известных не только в нашей стране, но и за рубежом. Сорта нашего учреждения сочетают в себе высокую зимостойкость, декоративность, экологическую устойчивость, универсальность в использовании и способность к быстрому размножению. Высокий коэффициент вегетативного размножения сортов обусловлен тем, что на цветоносном побеге, в пазухах ассимилирующих листьев, формируются стеблевые почкoluковички – бульбы [1, с. 161]. Размножение бульбами является одним из наиболее простых и эффективных способов вегетативного размножения. Коэффициент размножения у лилий при таком способе высокий, а затраты труда минимальные, по сравнению с другими интенсивными способами вегетативного размножения [2, с. 79].

Количество и размеры бульб, образующихся в пазухах ассимилирующих листьев азиатских лилий, зависит от сортовых особенностей, возраста растений, обилия цветения, метеорологических и агротехнических условий. Образованию более крупных бульб способствует повышенная влажность воздуха, агротехника, а также удаление бутонов. Цветение у растений, выращенных из бульб, отмечается на второй год, оптимального же размера соцветия и луковички достигают на третий год после посадки [3, с.126-128; 4, с. 112].

Целью наших исследований являлось изучение особенностей формирования стеблевых почкoluковичек – бульб на растениях азиатских лилий разных лет посадки в зависимости от погодных условий.

Исследования проводили в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» на базе лаборатории цветоводства, в качестве методической основы использовали работы ведущего отечественного селекционера лилий М.Ф. Киреевой [3, с. 125-129; 4, с. 108-112].

Объектами исследований являлись бульбоносные сорта селекции нашего учреждения – Виринея, Ксения, Люстра, Розовая Дымка, Розовая Чалма, Сибирячка, Южная Ночь. Особенности формирования бульб у сортов азиатских лилий изучали на растениях 2014 и 2015 гг. посадки. Удаление цветков и бутонов на растениях не проводили.

Погодные условия вегетационного периода 2016 года были достаточно благоприятными для обильного формирования в пазухах ассимилирующих листьев стеблевых почкoluковичек – бульб. Выпадение большого количества осадков в мае и июне способствовало закладке бульб в период бутонизации и их интенсивному росту после цветения. Количество образовавшихся бульб на растениях лилий зависело от сортовых особенностей и возраста растений.

Так, наибольшее количество бульб сформировалось на растениях сортов (Виринея, Ксения, Розовая Дымка, Сибирячка, Розовая Чалма) 2014 года посадки. Этот показатель варьировал в пределах от 44 (сорт Сибирячка) до 98 шт./на растение (сорт Розовая Чалма). У сортов Люстра и Южная Ночь бульб образовалось в 2,6 и 1,3 раза больше на растениях 2015 года посадки, чем на растениях этих сортов высаженных годом ранее (рис. 1).

Диаметр образовавшихся бульб также зависел от погодных условий, сортовых особенностей и возраста растений. Установлено, что у растений 2015 года посадки сформировались особенно крупные бульбы. Их средний диаметр варьировал от 1,5 (сорта Люстра и Южная Ночь) до 2,2 см (сорт Розовая Чалма), что соответствует литературным данным, согласно которым, у молодых растений формируются более крупные бульбы. А чем больше диаметр стеблевых почкoluковичек, тем выше качество выращенных из них растений. У растений 2014 года посадки средний размер стеблевых почкoluковичек находился в пределах от 0,8 (сорт Виринея) до 1,1 см (сорт Розовая Чалма) (рис. 2).

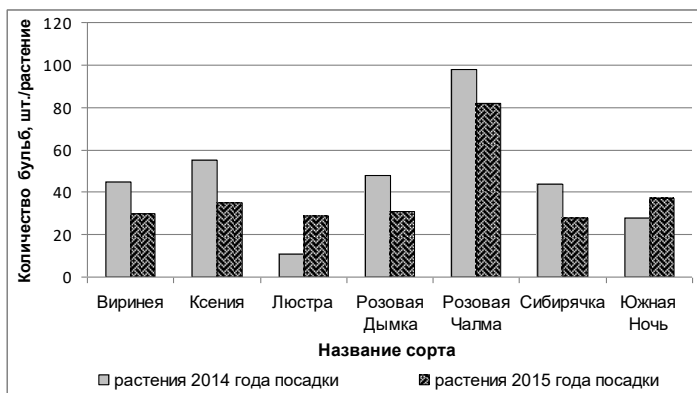


Рисунок 1 – Количество образовавшихся бульб

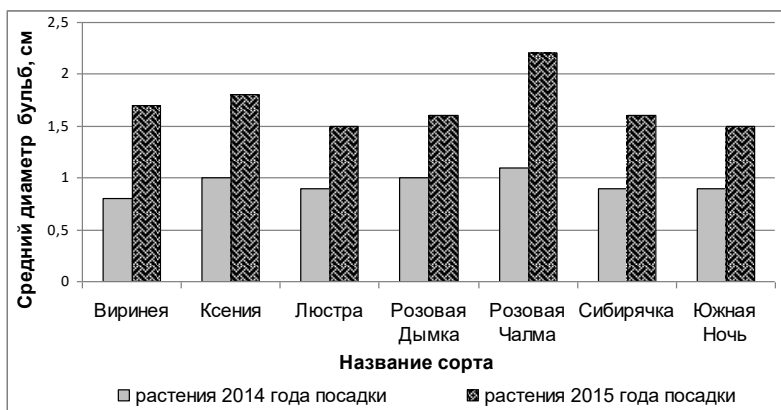


Рисунок 2 – Размер образовавшихся бульб

В конце августа – начале сентября мы проводили сбор бульб и высадку их в борозды на глубину 3-5 см, расстояние между луковицами составляло 3-4 см.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в 2016 году сложились благоприятные метеорологические условия для обильного образования бульб. Особенно крупные бульбы сформировались у сортов азиатских лилий 2015 года посадки.

Библиографический список

1. Киреева М.Ф., Иванова Н.В., Мартынова В.В. Селекция зимостойких лилий // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина (1931-2001): сб. науч. тр. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2001. Т.1. С. 160-171.

2. Сорокопудова О.А. Биологические особенности лилий в Сибири: монография. Белгород: Изд-во БелГУ, 2005. 244 с.
3. Киреева М.Ф. Лилии. М.: Россельхозиздат, 1984. 206 с.
4. Киреева М.Ф. Лилии. М.: ЗАО «Фитон + », 2000. 160 с.
5. Навальнева И.А. Перспективы решения проблемы импортозамещения в цветоводстве и ягодоводстве в условиях Белгородской области // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий Материалы XX Международной научно-производственной конференции, 2016. С. 35-36.
6. Пятых А.М., Навальнева И.А., Миронова О.Ю. Размножение растений рода *Chrysanthemum l. in vitro* // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XIX Международной научно-производственной конференции. Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. С. 25-26.

УДК. 635.41:539.16:546 (470.333)

ИЗМЕНЕНИЕ СОРТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ¹³⁷Cs

*Changing the varietal characteristics of vegetable crops under soil
contamination of farmland of ¹³⁷Cs in the Bryansk region*

Сычѳв С.М., профессор, д.с.-х.н., **Сычѳва И.В.**, кандидат с.-х. н., доцент,
Попова А.С., аспирант, **Селькин В.В.**, соискатель
Sychev S.M., Sycheva I.V., Popova A.S., Selkin V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Научные исследования в работе проведены с целью получения чистой овощной продукции при применении мощного адаптивного потенциала растений. Параметры среды вычислены по результатам эколого-географического испытания 6 сортообразцов салата. Установлены формы салата со стабильно высоким (Изумрудный) и низким (Селекционный образец) уровнем накопления радионуклидов.

Abstract. *The present article deals with research into producing clean crop products using powerful adaptive plant potential. Environmental parameters are calculated according to the results of ecological and geographical tests of 6 variety samples of lettuce. The forms of lettuce with a consistently high (Izumrudnyi) and low (Selection sample) accumulation level of radionuclides were established.*

Ключевые слова. Салат, шпинат, накопление радионуклидов, природные среды, сортовые различия.

Keywords. *Lettuce, spinach, radionuclides accumulation, natural environments, cultivar differences.*

Новый путь в решении задач получения чистой сельскохозяйственной продукции – использование мощного адаптивного потенциала растений – способности растений за счет механизма поглощения и нейтрализации радионуклидов обеспечивать относительно низкое их накопление в товарной части урожая. Одними из основных аспектов в решении данного вопроса являются те, цель которых - создание с помощью селекции сортов, адаптированных к условиям радиоактивного загрязнения территорий и получения экологически безопасной продукции [1, с. 32; 2. с. 137].

Исследования проводились на базе отдела экологической селекции ВНИИССОК с 2002 года (Одинцовский район Московской области, РФ), а также в Брянской области на опытном поле Брянского ГАУ.

В качестве исходного материала для исследований при определении информативности естественных экологических сред, как фонов для отбора генотипов на устойчивость к накоплению радионуклидов и оценке сортового разнообразия шпината и салата были использованы 9 сортов шпината, 12 сортов салата, а так же 6 сортов, отобранных по результатам экологического изучения в 2003 г. Параметры среды вычислены по результатам эколого-географического испытания 6 сортообразцов салата.

Исследование содержания ^{137}Cs в листьях шпината и салата проводили в Центре Агротехнологии Брянской области и в научно – испытательной лаборатории Брянского ГАУ, с помощью гамма-радиометрического метода определения Cs-137 (ГОСТ 10179-96) [3, с. 7].

Допустимая концентрация для овощных зеленых культур по ^{137}Cs равна 130 Бк/кг продукции. Напряженность проявления радиационного фона была незначительной. Это отразилось на абсолютных значениях уровня накопления ^{137}Cs . Максимальное накопление составило 14,7 Бк/ кг (рис. 1).

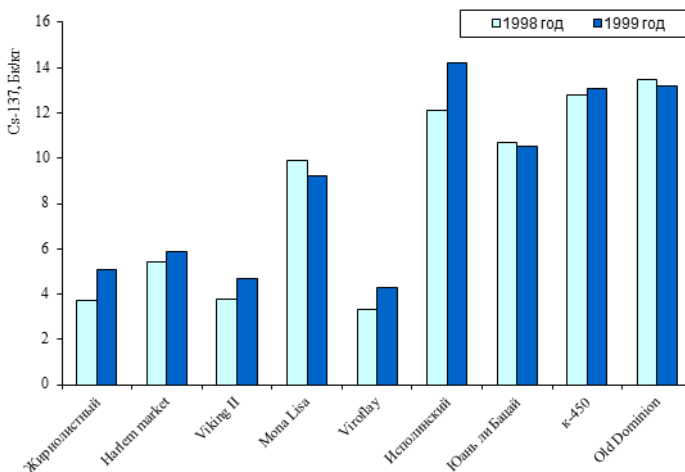


Рисунок 1 - Изменчивость содержания ^{137}Cs в сортообразцах шпината в зависимости от года испытания (Брянская обл., весенний посев)

По результатам испытания шести сортов салата в 9 природных средах рассчитаны коэффициенты межсортовой и экологической вариации. Выявлено, что зоны в разной степени индуцируют проявление межсортовой изменчивости селективируемого признака. При испытании шести сортообразцов (2004-2005 гг.), сортовая реакция проявлялась ежегодно. Выявлена специфика её на различные зоны и годы испытания. Например, наибольший накопитель ^{137}Cs в Гомельской области – Селекционный образец, не являлся таковым в Брянской и Московской областях за исключением условий 2005 года в пункте Москва (рис. 1).

Согласно данным широкого экологического испытания наиболее устойчив к накоплению радионуклидов сорт Изумрудный, наименее Селекционный образец. Остальные образцы занимают промежуточное положение [4, с. 70-72].

Таким образом, наиболее отзывчивым на загрязнённую среду оказался Селекционный образец, один из 6, т. е. это свойство не является широко распространённым в группе испытанных нами сортов.

Из 6 сортов только один имеет содержание ^{137}Cs ниже среднего и коэффициент пластичности не выше единицы (Изумрудный), т.е. сочетает устойчивость к накоплению радионуклидов с низкой отзывчивостью на ухудшение условий среды. Наивысшим потенциалом продуктивности характеризуется сорт Балет [5, с. 215-220].

Ярко выраженная положительная реакция на такие экологические условия выразилась в высоком уровне параметра CAC_i (специфическая адаптивная способность) и коэффициента регрессии (b_i), значительно превышающего "1,0" для данного сорта.

Источником экологической устойчивости может служить другой сорт из испытанного набора – Берлинский жёлтый. Уровень параметра, характеризующего стабильность генотипа (Sg_i) у него минимальный в опыте, меньше чем у сорта Балет в семь с лишним раз (табл. 1.).

Таблица 1 - Сортовые различия салата по признаку "масса растения", $\bar{x} \pm Sx$

Сортообразец	2003 год	2004 год	2005 год
Селекционный образец	152,7±22,4	89,9±11,8	91,9±12,6
Новогодний	210,2±32,1	92,4±9,2	95,2±8,6
Балет	237,2±21,3	138,7±28,7	132,9±19,4
Берлинский жёлтый	396,9±32,2	129,8±14,3	131,8±14,3
Larand	256,8±29,5	86,3±12,1	90,4±13,3
Изумрудный	127,0±20,0	105,6±11,9	117,4±9,5
НСР ₀₅	6,6		

Сорта, резко различающиеся по уровню накопления радионуклидов, различаются по отдельным параметрам адаптивности. Наибольший накопитель ^{137}Cs (Селекционный образец) низкопродуктивен, у него слабо выражена общая и специфическая адаптивная способность. Сорт не отзывчив на улуч-

шение условий выращивания ($b_i < 1$). Все эти показатели выше у сорта Изумрудный, устойчивого к накоплению ^{137}Cs . Общим для этих сортов является недостаточная стабильность продуктивности, которая (нестабильность) более выражена у сорта Изумрудный, накапливающего ^{137}Cs в меньшем количестве по сравнению с другими сортами [6, с. 66].

Уровень накопления ^{137}Cs в продукции салата характеризуется значительной эколого-географической и сезонной изменчивостью. Наличие сортовой изменчивости позволяет выделить исходный материал со стабильным уровнем накопления радионуклидов: сорт Изумрудный – низкий и Селекционный образец высокий уровни, наиболее контрастные по величине этого показателя.

Библиографический список

1. Пивоваров В. Ф. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон). М.: РАСХН-Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур., 2005. С. 30-35.
2. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
3. Степанова Л. П., Яковлева Е. В. Видовая устойчивость растений к техногенному загрязнению почв // Экология Центрально-черноземной области Российской Федерации. 2003. № 1 (10). С. 7.
4. Прудников П. В. Радиологическое состояние агроландшафтов и их реабилитация в Брянской области // Современные проблемы радиологии в сельскохозяйственном производстве. Рязань, 2010. С. 53-101.
5. Воробьев Г. Т. Почвенное плодородие и радионуклиды. (Экологические функции удобрений и природных минеральных удобрений в условиях радиоактивного загрязнения почв). М.: НИИ – Природа, 2002. С. 357 .
6. Сычѳв С. М., Малявко Г. П. Распределение тяжѳлых металлов (Pb, Cu, Zn, Mn) по профилю серой лесной легкосуглинистой почвы в садовом агроценозе // Аграрный вестник Урала. Коняевские чтения: сб. статей Междунар. науч.–практ. конф. Екатеринбург: УрГАУ, 2014. С. 65-69.
7. Глебова И.В., Пигорев И.Я. Закономерности сорбционного распределения ионов кадмия в почвах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. Т. 6, № 6. С. 42–48.
8. Гринев А.М., Пигорев И.Я. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства: учебное пособие. Курск, 2009.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ
НА СОРТАХ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ**
Effectiveness of the application of fungicides on black currant varieties

Сычѐва И.В., к. с.-х. наук, i.sychyova@mail.ru
Ермаков Р.И., студент
Sychev I.V., Ermakov R.I.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
FSBEI HE Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях Брянской области черная смородина ежегодно поражается облигатным паразитом *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.Berk.et Curt), а также антракнозом (возбудитель – *Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. Et Desm) и септориозом (возбудитель – *Septoria ribis* Desm.). В результате проведенных исследований дана оценка эффективности применения фунгицидов на снижение развития мучнистой росой и пятнистостей листьев различных сортов смородины чёрной.

Abstract. *In the conditions of the Bryansk region, black currant is annually affected by the obligate pest Sphaerotheca mors-uvae (Schw.Berk.et Curt), and also anthracnose (causative agent - Gloeosporium ribis (Lib.) Mont. Et Desm) and the Septoria leaf spot (causative agent - Septoria ribis Desm.). As a result of the carried out researches the efficiency of application of fungicides on decrease in development of powdery mildew and spotted leaves of various varieties of black currant is given.*

Ключевые слова. Смородина чёрная, фунгициды, мучнистая роса, антракноз, септориоз, развитие болезни, продуктивность, биологическая эффективность.

Key words. *Black currant, fungicides, powdery mildew, anthracnose, Septoria leaf spot, disease development, productivity, biological effectiveness.*

Смородина черная среди ягодных культур занимает ведущее место, при этом Российская Федерация лидирует в мировом валовом производстве ягод этой ценной культуры [1, с. 99-112]. Одной из актуальных проблем при выращивании продукции, потребляемой в свежем виде, является повышение экологической безопасности технологии возделывания культур, особенно тех, которые имеют диетическую и лекарственную ценность [2, с. 48; 3, с. 24-26; 4, с. 26].

В условиях Брянской области чёрная смородина ежегодно в средней и сильной степени поражается облигатным паразитом *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.Berk.et Curt), а также антракнозом (возбудитель – *Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm) и септориозом (возбудитель – *Septoria ribis* Desm.).

Симптомы антракноза и септориоза схожи, их циклы развития близки, поэтому поражение этими болезнями выражается как листовые пятнистости. Болезни поражают в основном листья и очень редко черешки, ягоды и молодые побеги. Сильное поражение листьев приводит к их преждевременному опадению, усыханию побегов, при этом урожайность снижается на 30-40% [5, с. 35]. Кроме того, фитосанитарная ситуация осложняется тем, что сроки массового поражения возбудителями болезней совпадают с периодом плодоношения [6, с. 16-17; 7, с. 173].

Эффективный комплекс обработок против вредных организмов может быть разработан при учете биологического цикла патогенов, климатических условий, степени устойчивости сорта, включая своевременное проведение агротехнических мероприятий, использование биологических и химических средств защиты [8, с. 44-48]. Немаловажным фактором является подбор устойчивых и среднеустойчивых к болезням сортов черной смородины, так как резистентность к фитопатогенам давно вошла в число необходимых признаков при селекции ягодной культуры [9, с. 204-210; 10, с. 15].

В связи с изложенным, цель наших исследований – оценка эффективности применения фунгицидов на поражаемость мучнистой росой и пятнистостями листьев на сортах смородины черной.

Объектами исследований были насаждения смородины черной сортов Селеченская 2, Кипиана, Миф, Брянский агат, Орловская серенада с разной степенью устойчивости к мучнистой росе, антракнозу и септориозу; фунгициды Раёк, кэ (дифконазол, 250 г/л), Топаз, кэ (пенконазол, 100 г/л), Фитоспорин-М, п (*Bacillus subtilis*, штамм 26Д, титр не менее 20^9 КОЭ/см³).

Исследования проводили в 2015-2016 гг. на 5-летних посадках черной смородины Кокинского опорного пункта ВТИИСП Брянской области. При размещении растений и обработке почвы учитывали основные требования зональной технологии. Схема опытов включала 3 варианта обработки сортов смородины перечисленными фунгицидами, а также контроль. Норма расхода препаратов: Фитоспорин-М, п (3 г/10 л воды), Раёк, кэ (2 мл/10 л воды), Топаз, кэ (2 мл/10 л воды). Обработка однократная, при появлении первых симптомов. Способ нанесения рабочего раствора осуществлялся с помощью ранцевого гидравлического опрыскивателя, расход рабочей жидкости – 10 дм³/0,1 га (10л/100м²). Учёты осуществляли по общепринятым методикам оценки поражаемости болезнями, определяли степень поражения растений в баллах, распространение (Р) и развитие болезни (R) и биологическую эффективность препаратов (Э_б) [11, с. 6-18; 12, с. 2-37].

Погодно-климатические условия периодов вегетации 2015 и 2016 гг. в целом благоприятствовали распространению и развитию патогенов в посадках черной смородины. Единичные симптомы первичного заражения листьев мучнистой росой были отмечены в конце мая – начале июня.

Таблица 1 – Развитие болезней на растениях сортов смородины черной при применении фунгицидов (сред., 2015-2016 гг.), %

Название сорта	Вариант обработок			
	Контроль	Фитоспо-рин-М, п	Раёк, кэ	Топаз, кэ
	мучнистая роса			
Селеченская 2	23,6	8,6	1,8	2,2
Кипиана	26,4	7,7	3,3	3,4
Миф	16,2	10,9	2,9	2,1
Брянский агат	25,1	4,4	3,6	2,7
Орловская серенада	29,1	8,9	3,7	2,5
антракноз				
Селеченская 2	32,4	20,9	18,3	19,9
Кипиана	30,9	19,3	16,1	15,8
Миф	29,8	16,7	13,3	15,5
Брянский агат	23,3	19,3	12,9	17,9
Орловская серенада	23,2	17,4	14,4	13,6
септориоз				
Селеченская 2	25,7	19,9	14,6	13,5
Кипиана	26,1	18,7	16,5	13,7
Миф	25,4	16,4	16,8	15,3
Брянский агат	20,2	18,3	10,3	8,3
Орловская серенада	20,6	14,5	8,7	6,1

В условиях недостаточной увлажнённости при заражении происходило нарастание развития сферотеки смородины до уровня 16,2...29,1% в контроле в зависимости от сорта (табл. 1).

В вариантах с обработкой фунгицидами отмечено замедление этого процесса, причем по вариантам обработок и сортам этот показатель различался. К примеру, при обработке бактериальным препаратом Фитоспорин-М отмечалось снижение развития болезни до 4,4% у сорта Брянский агат с ранним сроком созревания и устойчивостью к основным болезням. У сортов среднего срока созревания Кипиана и Орловская серенада этот показатель составил 7,7-8,9%. Достаточно эффективно снижали развитие мучнистой росы на ягодной культуре препараты Топаз, кэ и Раёк, кэ. Показатели развития заболевания варьировали от 1,8% до 3,6% в зависимости от сорта. Эффективное воздействие указанных системных препаратов связано со способностью действующих веществ пенконазола и дифконазола быстро проникать внутрь вегетативных органов смородины, акропетально перемещаться и подавлять инфекцию в период прорастания спор. Причем, Топаз имеет длительное защитное действие, что позволяет уменьшить количество обработок.

В годы исследований по развитию пятнистостей листьев преобладал антракноз (в контроле превышение относительно септориоза в 1,1-1,2 раза). При обработке Фитоспорином-М развитие антракноза составило 17,4-20,9%, что меньше по сравнению с контролем на 4,0-11,5%. Интенсивность развития антракноза при обработке препаратами Раёк и Топаз незначительно отлича-

лась от обработки Фитоспорином-М и составила в среднем по двум годам 13,6-19,9% в зависимости от сорта. Развитие септориоза при проведении фунгицидных обработок биопрепаратом уменьшилось в среднем на 5,8-6,1% по сравнению с контролем. Установленные различия между контролем и обработками препаратами Раёк и Топаз показывают снижение развития септориоза до 6,1-16,8%.

Оценка влияния обработок на продуктивность черной смородины показала, что при применении препарата Раёк, кэ этот показатель увеличился до 1,324-2,263 кг/куста, что по сравнению с контролем больше на 0,6-26,9% (табл. 2). Более эффективной была обработка препаратом Топаз, кэ. Продуктивность в среднем по сортам составила 2,329 кг с одного куста. При этом биологическая эффективность препарата против мучнистой росы была высокой – 79,4-89,3%.

Необходимо отметить, что химические препараты наряду с высокой эффективностью, часто наносят вред окружающей среде. К тому же у фитопатогенов сравнительно быстро развивается резистентность и важным недостатком использования пестицидов является снижение активности естественных регулирующих механизмов в биоценозе.

Таблица 2 – Продуктивность смородины черной и биологическая эффективность фунгицидных обработок

Название сорта	Вариант обработок					
	Контроль		Фитоспо-рин-М, п		Раёк, кэ	
Продуктивность смородины черной (среднее за два года, кг/куст)						
Селеченская 2	1,389		1,413		1,534	
Кипиана	1,653		1,708		1,885	
Миф	1,783		1,775		2,263	
Брянский агат	1,766		1,836		1,799	
Орловская серенада	1,356		1,730		1,364	
НСР ₀₅ по вариантам = 1,023, по сортам =0,651						
Биологическая эффективность фунгицидов,%						
	Топаз, кэ		Фитоспорин-М,п		Раёк, кэ	
	м.р.	л.п.	м.р.	л.п.	м.р.	л.п.
Селеченская 2	89,3	35,6	57,4	34,7	87,3	32,1
Кипиана	79,4	44,7	60,9	38,3	78,9	42,7
Миф	85,1	45,1	51,4	46,7	81,2	44,9
Брянский агат	83,5	69,3	79,3	32,1	73,4	62,3
Орловская серенада	84,4	60,8	61,2	44,3	79,8	54,2

Использование в системе защитных мероприятий биопрепаратов позволяет уменьшить негативные последствия пестицидных нагрузок. Поэтому можно рекомендовать использование препарата Фитоспорин-М, биологическая эффективность которого составила 57,4-79,3% против мучнистой росы смородины и снижения развития пятнистостей в фермерских хозяйствах, на

приусадебных участках и в целях повышения экологической безопасности выращиваемой продукции.

По результатам испытаний препаратов наибольшей эффективностью против американской мучнистой росы обладали препараты Раёк и Топаз (73,4-89,3%), в тоже время они были недостаточно эффективными против листовых пятнистостей, так биологическая эффективность отмечена на уровне (32,1-69,3%).

Библиографический список

1. Куликов И.М., Метлицкий О.З. Производство плодов и ягод в мире // Плодоводство и яговодство России. 2006. № 2. С. 99-112.
2. Беляев А.А., Штерншиц М.В., Шпагова Т.В., Лутов В.И., Леяк А.А., Леяк А.И. Возможности биологического контроля пятнистостей листьев черной смородины // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 12. С. 48-50.
3. Сычев С.М., Бунин М.С. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26
4. Овощеводство: учебное пособие / С.М. Сычев, В.Е. Ториков, А.И. Миненко и др. Брянск, 2009. 279 с.
5. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и яговодство России. 2010. Т. 24, №2. С. 35-43.
6. Сазонов Ф.Ф. Современный сортимент смородины черной и исходный материал в селекции // Садоводство и виноградарство. 2011. №3. С. 14-17.
7. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М., 2016. 233 с.
8. Козлова Е.А. Расширение спектра биологических препаратов против американской мучнистой росы на смородине чёрной // Современное садоводство. 2010. № 2. С. 44-48.
9. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка исходных форм и гибридов смородины черной на устойчивость к грибным болезням // Плодоводство и яговодство России. 2006. Т. 17. С. 204-210.
10. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // Агро-XXI, ООО «Изд-во Агрорус», 2014. № 4-6 (99). С. 15-17.
11. Хохлаков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. Л.: ВИЗР. 1972. С. 6-18.
12. Новожилов К.М. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. М., 1985. С. 2-37.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ
УДОБРЕНИЙ В НАСАЖДЕНИЯХ ЯБЛОНИ**

Prospects of using organic fertilizers in perennial fruit plantations

Тарек Аффифа, магистрант КубГАУ,
Чумаков С.С., д. с-х. наук, доцент, С.cemen1980@mail.ru
Tarek Afifa, Chumakov S.S.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»
Kuban State Agrarian University

Аннотация. Показаны возможности применения органических удобрений в насаждениях яблони. Совместное использование биогумуса и гумата калия оптимизирует процессы жизнедеятельности растений яблони, повышает урожайность и товарные качества плодов.

Abstract. *The possibilities of using organic fertilizers in plantations of apple trees are shown. The joint use of biohumus and potassium humate optimizes the processes of vital activity apple plants, increases the yield and commercial quality of the fruit.*

Ключевые слова. Яблоня, органические удобрения, генеративные почки, урожайность, качество.

Keywords. *Apple tree, organic fertilizers, generative buds, yield, quality.*

Перспективность развития органического садоводства, особенно на юге России, не вызывает сомнений. Уникальные почвенные условия южного региона делают возможным закладку насаждений с использованием органических технологий [1, 2]. При этом особенности закладки и эксплуатации подобных насаждений заключаются, прежде всего, в существенном ограничении применения удобрений [3]. Однако потребность в элементах питания в процессе эксплуатации насаждений неуклонно возрастает [4, 5].

В этой связи цель настоящих исследований – изучить возможность использования органических удобрений в насаждениях яблони в прикубанской зоне (система ведения – органическая).

Для решения поставленной задачи в 2014 г. в саду учхоза «Кубань» КубГАУ изучали влияние органических удобрений на ростовую активность и плодоношение деревьев яблони. Исследован районированный сорт яблони Флорина на подвое ММ 106. Насаждения заложены в 2002 г. по схеме 5,0 х 3,0 м. Сад неорошаемый. Почвы садов – черноземы выщелоченные.

Исследовали следующие варианты применения органических удобрений: контроль (без удобрений), перегной КРС, биогумус, биогумус совместно с гуматом калия, гумат калия.

Повторность опыта – 6-кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка». При проведении эксперимента использовали общепринятые методы и методики исследований [6]. Органические удобрения вносили в конце вегетации.

В результате проведенных исследований определено влияние органических удобрений на жароустойчивость растений яблони. После перенесения искусственно созданной жары показатели повреждения тканей листьев имели существенные различия между вариантами опыта. В частности, в вариантах с использованием органических удобрений отмечается повышение жаростойкости листьев в 1,2-1,3 раза по сравнению с контролем.

Установлено, что использование органических удобрений положительно влияет на закладку цветковых почек. Максимальный эффект отмечен в варианте с совместным применением биогумуса и гумата калия. Закладка цветковых почек на деревьях указанного варианта опыта превышала аналогичный показатель контроля на 18%.

Как показал эксперимент, применение органических удобрений способствовало повышению урожайности растений яблони 1,2-1,3 раза по сравнению с контролем. При этом в варианте «биогумус и гумат калия» отмечалось увеличение продуктивности в 1,3. Кроме того, в указанном варианте опыта выход плодов высшего и первого товарных сортов превышал контрольные значения на 23%.

Таким образом, совместное использование биогумуса и гумата калия в насаждениях яблони положительно влияет на процессы жизнедеятельности растений, повышая продуктивность и товарные качества плодов.

Библиографический список

1. Харитонов С.А. Природная среда и органическое сельское хозяйство // Аграрная наука. 2011. № 1. С. 2-5.
2. Органические сады на юге России: монография / Т.Н. Дорошенко, А.В. Бузуверов, А.Н. Кондратенко и др. Краснодар: КубГАУ, 2012. 141 с.
3. Чумаков С.С. Особенности регулирования плодоношения яблони: монография. Краснодар: КубГАУ, 2010. 84 с.
4. Чумаков С.С. Возможности реализации биологического потенциала плодовых растений в разновозрастных насаждениях юга России: монография. Краснодар: КубГАУ, 2011. 95 с.
5. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. 2012. 54 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

СТАБИЛЬНОСТЬ ПЛОДОНОШЕНИЯ АЛЫЧИ ГИБРИДНОЙ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Stability of efficiency of a cherry plum hybrid in the Moscow area

Упадышева Г.Ю., к. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
G.Yu. Upadysheva, upad64@mail.ru

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства»
All-Russian Horticultural Institute of Breeding, Agrotechnology and Nursery

Аннотация. В статье представлены результаты многолетних исследований по выращиванию алычи гибридной в условиях Московской области. Установлено, что сорта Кубанская комета и Найдена обладали достаточным адаптивным потенциалом, обусловившим ежегодное плодоношение и хорошую долговечность деревьев. Наиболее устойчивое плодоношение отмечалось при использовании комбинаций Кубанская комета на ОПА-15-2 и 13-113.

Abstract. In article results of long-term researches on cultivation of cherry plum hybrid in conditions of the Moscow area are submitted. It is established, that varieties the Kubanskaya cometa u Naydena had the sufficient adaptive potential which has caused annual fructification and good durability of trees. The steadiest fructification was marked at use of on variety- rootstocks Kubanskaya cometa on OPA-15-2 and 13-113.

Ключевые слова. Алыча, клоновый подвой, сорт, продуктивность.

Keywords. Cherry plum, clonal rootstock, variety, efficiency.

Благодаря созданию зимостойких сортов алычи гибридная (слива русская) в настоящее время с успехом выращивается и в средней полосе России. На широте г. Москвы и южнее хорошую адаптивность и плодоношение показывают некоторые сорта селекции Крымской ОСС, РГАУ-МСХА им. Тимирязева, НИИ плодоводства НАН Беларуси [1, с. 14-15; 2, с.151-161]. Ценность алычи гибридной состоит в раннем созревании плодов и высокой потенциальной продуктивности [3, с.145-148]. Для повышения адаптивности и эффективности выращивания этой культуры используют клоновые подвои отечественной селекции [4, с. 33-37]. Несмотря на биологическую способность к ежегодной закладке цветковых почек, косточковые культуры из-за неблагоприятных абиотических факторов плодоносят нерегулярно [5, с. 4-7]. Поэтому наряду с уровнем продуктивности сортов важно знать устойчивость и стабильность их плодоношения.

Анализ продуктивности и стабильности плодоношения алычи был проведён нами на основе данных урожайности 8-ти привойно-подвойных комбинаций за 9-тилетний период (с 2008 по 2016 гг.) в опытно-

производственном саду 2006 г. закладки, находящемся на лабораторном участке ФГБНУ ВСТИСП (п. Измайлово Ленинского района Московской области). Объектами исследований были сорта Кубанская комета и Найдёна, привитые на 3-х клоновых подвоях (Новинка, ОПА-15-2, 13-113) и на семенном подвое алычи (контроль). Деревья были высажены в 2006 г. по схеме 5x2 м. Уход за садом был общепринятым, система содержания почвы в междурядьях – черный пар. Полевые учётывали ежегодно на 6-ти деревьях каждого варианта по методике [6]. Для оценки плодоношения каждой комбинации рассчитывали коэффициент стабильности рентабельной урожайности [7, с. 16-18] и коэффициент устойчивости продуктивности за девятилетний период [8, с. 52].

Наши исследования показали, что на динамику плодоношения алычи влияли погодные условия, сорт, подвой и нагрузка урожаем в предшествующий год. Наличие в насаждении двух взаимоопыляющихся сортов способствовало хорошей завязываемости и формированию урожая. Деревья алычи, привитые на клоновых подвоях, вступили в плодоношение на 3-ий год после посадки, а на семенных подвоях – на 4-ый год после посадки. За период с 2008 по 2016 гг. в саду получено 9 товарных урожаев у сорта Кубанская комета и 7 – у сорта Найдёна. Снижение урожайности наблюдали в годы с термическими стрессорами: в 2008 г. из-за заморозков во время цветения, в 2009 г. из-за зимних морозов (до -30°C), в 2011 г. из-за последствий аномальной жары и засухи 2010 г. В 2012 г. отмечали максимальную продуктивность. У сорта Кубанская комета она составила 29,4-44,0 кг/дер., у сорта Найдёна – около 14 кг/дер. Такая перегрузка деревьев вызвала в последующие два года резкое снижение урожая. И только в благоприятных условиях 2015 г. отмечалось обильное плодоношение изучаемых сортов. У сорта Найдёна на подвоях ОПА-15-2 и 13-113 был получен самый высокий урожай за весь период плодоношения (около 16 кг/дер.). Продуктивность деревьев сорта Кубанская комета на клоновых подвоях превысила 20 кг/дер. В 2016 г. наблюдался спад урожайности обоих сортов в 1,6-2,2 раза (рис. 1).

Продуктивность деревьев в среднем за 2008-2016 гг. была максимальной на подвоях Новинка и ОПА-15-2 и составила 17-19 кг/дер.

Коэффициент устойчивости продуктивности деревьев, характеризующий колебания продуктивности по годам, варьировал в достаточно широких пределах: от 0,43 до 0,71. У сорта Кубанская комета коэффициент устойчивости был выше 0,6 на всех подвоях, за исключением Новинки. Наименьшие колебания продуктивности по годам отмечены у комбинаций Кубанская комета на ОПА-15-2 и 13-113, что определило максимальные показатели коэффициента устойчивости продуктивности (0,63 и 0,71). У сорта Найдёна отмечали повышение устойчивости продуктивности до 0,57 на семенном подвое и снижение до 0,43 – на подвое 13-113 (табл.1).

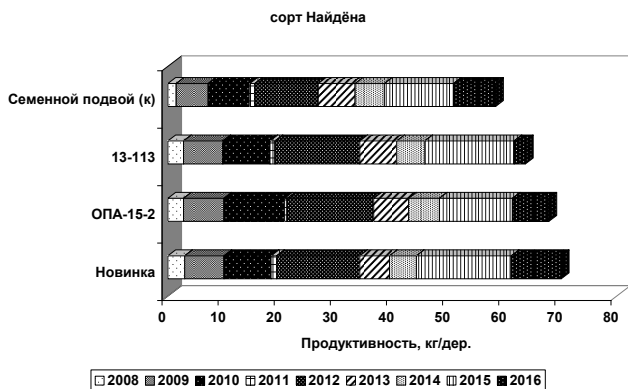
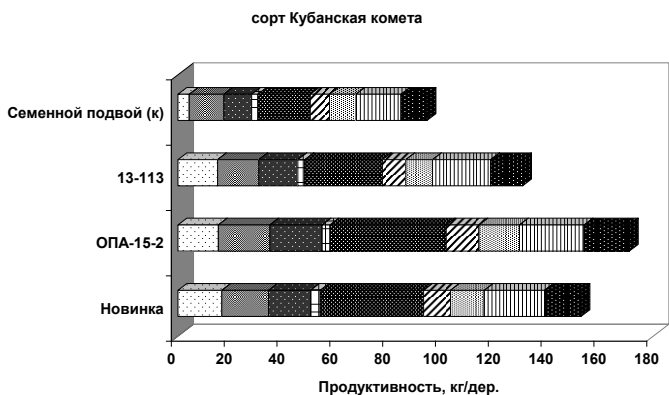


Рисунок 1 – Продуктивность деревьев алычи в период плодоношения, 2008-2016 гг.

Таблица 1 – Показатели продуктивности алычи, 2008-2016 гг.

Привойно-подвойная комбинация	Продуктивность в среднем за 2008-2016 гг., кг/дер.	Коэффициент устойчивости продуктивности	Коэффициент стабильности рентабельной урожайности
Кубанская комета на Новинке	17,0	0,52	1
Кубанская комета на ОПА-15-2	19,0	0,63	1
Кубанская комета на 13-113	14,5	0,71	0,9
Кубанская комета на семенном подвое	10,5	0,6	0,9
Найдёна на Новинке	7,8	0,49	0,9
Найдёна на ОПА-15-2	7,5	0,52	0,8
Найдёна на 13-113	7,1	0,43	0,7
Найдёна на семенном подвое	6,5	0,57	0,8
НСР ₀₅	1,3		

В среднем за 9 лет плодоношения (2008-2016 гг.) урожайность сорта Кубанская комета в пересчёте на га составила от 10,5 до 19 т/га, а у сорта Найдёна – от 6,5 до 7,8 т/га. Коэффициент стабильности рентабельной урожайности (КСРУ), который рассчитывается как отношение числа лет с урожайностью более 3 т/га к числу лет плодоношения, наиболее полно характеризует эффективность выращивания плодовой культуры. У сорта Кубанская комета этот показатель был высоким - 0,9-1,0. Максимальное значение – 1,0 – зафиксировано у этого сорта на подвоях ОПА-15-2 и Новинка. Резкие колебания отмечены на подвое 13-113. Снижение коэффициента стабильности до 0,7 отмечали у сорта Найдёна на 13-113. Следует отметить, что при выращивании вишни в Нечерноземье КСРУ редко превышает 0,5-0,6 [9, с. 35-38].

Достаточно высокие коэффициенты стабильности и устойчивости продуктивности показывают, что даже в годы с неблагоприятными погодными условиями и после перегрузки привойно-подвойные комбинации алычи способны сохранять урожай на хорошем уровне.

Выводы

В ходе исследований установлено, что на стабильность плодоношения алычи гибридной в Московской области влияли погодные условия, сорт, подвой и нагрузка урожаем в предшествующий год. Наиболее высокие коэффициенты устойчивости продуктивности и стабильности рентабельной урожайности были отмечены у сорта Кубанская комета при прививке на клоновых подвоях ОПА-15-2 и 13-113.

Библиографический список

1. Ерёмин Г.В. Алыча. М.: Агропромиздат, 1989. 112 с.
2. Морозова Н.Г., Упадышева Г.Ю., Симонов В.С. Итоги изучения сортов сливы русской и черешни селекции РУП «Институт пловодства» // Пловодство Беларуси: традиции и современность: матер. межд. научн.-практ. конф. Самохваловичи, 2015. С. 158-161.
3. Упадышева Г.Ю. Реализация продуктивного потенциала алычи крупноплодной при выращивании на клоновых подвоях в условиях Подмосковья // Актуальные проблемы интенсификации пловодства в современных условиях: матер. межд. научн. конф. Самохваловичи, 2013. С.145-148.
4. Упадышева Г.Ю. Продуктивность сливы русской при выращивании на клоновых подвоях в Подмосковье // Садоводство и виноградарство, 2014. № 2. С. 33-37.
5. Упадышева Г.Ю., Минаева Н.А. Продуктивность деревьев сливы на клоновых подвоях // Садоводство и виноградарство. 2008. № 4. С. 4-7.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н.Седова. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
7. Лукин Е.С. Стабилизация плодоношения вишни // Садоводство и виноградарство. 2001. № 2. С. 16-18.
8. Кашин В.И. Устойчивость садоводства России: дис. ... в виде научн. докл. на соиск. уч. степ. докт. с.-х. наук. Мичуринск, 1995. 102 с.

9. Упадышева Г.Ю. Стабильность плодоношения вишни при выращивании на клоновых подвоях // Садоводство и виноградарство. 2013. № 3. С. 35-38.

10. Шевченко С.М., Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Динамика аскорбиновой кислоты в плодах растений рода *Cerasus tomentosa* (thunb.) wall // Химия растительного сырья. 2011. № 2. С. 185-186.

11. Шевченко С.М., Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Интродукция *Cerasus besseyi* в условиях Белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2010. Т. 9, № 11. С. 40-44.

УДК 634.23:631.559

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОДВОЯ

Change of biochemical structure of fruits of sweet cherry under influence of stock

Упадышева Г.Ю., Мотылёва С.М., Мертвищева М.Е.

G.Yu. Upadyшева, S.M. Motylyova, M.E. Mertvishcheva upad64@mail.ru

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства»

All-Russian Horticultural Institute of Breeding, Agrotechnology and Nursery

Аннотация. В статье представлены результаты биохимических исследований плодов черешни. Установлено, что содержание сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты и антиоксидантная активность зависели от сорта и подвоя. Наибольшее содержание питательных и биологически активных веществ отмечалось в плодах черешни Фатеж. Под влиянием подвоев Измайловский и Степной родник в плодах больше накапливалось сухих веществ и сахаров. Стабильно высокие показатели антиоксидантной активности были в плодах черешни при выращивании на подвоях ВСЛ-2 и ВЦ-13, низкие – на подвое Московия.

Abstract. In article results of biochemical researches of fruits of sweet cherry are submitted. It is established, that the contents of dry substances, sugars, an ascorbic acid and antioxidant activity depend on variety and stock. The greatest contents of nutritious and biologically active substances was marked in fruits of sweet cherry Fatezh. Under influence of stocks Izmaylovskiy and the Steppe spring in fruits collected dry substances and sugars more. Stably high parameters antioxidant activity were in fruits of sweet cherry at cultivation on stocks VSL-2 and VZ-13, low - on stock Moskovia.

Ключевые слова. Черешня, клоновый подвой, сорт, привойно-подвойные комбинации, биохимический состав плодов, антиоксидантная активность.

Keywords. *Sweet cherry, clonal rootstock, variety, stock/scion combinations, biochemical structure of fruits, antioxidant activity.*

Целесообразность возделывания плодовой культуры определяется, в первую очередь, её востребованностью потребителем и качеством выращенного урожая. Черешня относится к наиболее востребованным косточковым культурам. Она ценится за высокие вкусовые качества плодов, их лечебные и диетические свойства [1, с.17-22]. В настоящее время благодаря выведению зимостойких сортов черешню возделывают не только в южных областях, но и гораздо севернее – в средней полосе России [2, с.45-47]. Плоды северных сортов черешни более мелкие, но по содержанию основных питательных и биологически активных веществ они не уступают южным сортам [3, с.99-100; 4, с.45-60; 5, с.20-27]. Повсеместно черешню выращивают в привитой культуре, причем в последние годы, в основном, на клоновых подвоях [6, с.18-20]. Подвой влияет на рост и развитие привитых растений, но относительно зависимости качества урожая от подвоя нет единого мнения [7, с.152-154; 8, с.20-21]. Большинство подвойных форм имеют гибридное происхождение и формируют горькие малосъедобные плоды, что может приводить к ухудшению вкуса и качества плодов привитых сортов. Цель нашей работы – изучение биохимического состава плодов различных привойно-подвойных комбинаций черешни.

Исследования проводили в 2015-2016 гг. в ФГБНУ ВСТИСП. Объектом исследований были плоды черешни сортов Фатеж и Чермашная, привитых на восьми клоновых подвоях (Колт, Московия, Измайловский, Степной родник, АВЧ – 2, ВСЛ – 2, ВЦ – 13, В – 5 – 88) в период полного созревания. Биохимические исследования включали определение содержания растворимых сухих веществ рефрактометрически, сахаров – по методу Бертрана [9, с.125-135], аскорбиновой кислоты – методом ВЭЖХ на жидкостном хроматографе KNAUER и суммарной антиоксидантной активности (АОА) – на спектрофотометре Helios Y методом DPPH, который основан на взаимодействии веществ-антиоксидантов со стабильным хромоген-радикалом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразилом [10, с.5-20]. В качестве фонового раствора использовали 0,0025 % раствор DPPH. АОА определялась соотношением экстинции при протекании реакции в течение 10 мин. Повторность пятикратная.

В результате исследований установлено, что плоды черешни характеризовались высоким содержанием сухих веществ и сахаров, которое зависело от привойно-подвойной комбинации. Содержание растворимых сухих веществ варьировало от 13,9 (Чермашная на АВЧ-2) до 18,3 %(Фатеж на ВСЛ-2) при среднем его значении 16,6 %. У сорта Чермашная в зависимости от подвоя этот показатель составил от 13,9% до 17,2%, а у сорта Фатеж – от 15,7 до 18,3 %. Содержание сахаров в плодах было в пределах 9,0-13,0%. Повышенным накоплением сахаров отличались комбинации Фатеж на Измайловском (13%), Фатеж на ВЦ-13(12,1%), Чермашная на Измайловском(12,4%). При оценке влияния подвоя следует отметить снижение содержания сухих

веществ и суммы сахаров в плодах обоих сортов на подвоях на АВЧ-2 и Московии, и увеличение этих показателей – на подвоях Измайловский, Степной родник и В-5-88 (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимическая оценка плодов черешни в зависимости от сорта и подвоя, мг %, в среднем за 2015-2016 гг.

Привойно-подвойная комбинация	Растворимые сухие вещества, %	Сахара, %	Антиоксидантная активность, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Чермашная на подвоях: ВСЛ-2	15,7	10,2	19,6	8,8
В-5-88	16,3	10,6	14,7	8,1
Измайловский	17,2	12,4	16,2	9,6
Московия	15,4	10,0	13,8	5,8
АВЧ-2	13,9	9,0	16,2	7,2
ВЦ-13	15,7	11,0	19,0	7,0
Степной родник	17,1	11,1	18,0	10,0
Колт	17,0	11,0	17,3	5,9
Фатеж на подвоях: ВСЛ-2	18,3	11,9	26,2	6,4
В-5-88	18,1	11,8	23,0	7,5
Измайловский	18,1	13,0	24,7	7,0
Московия	16,7	10,9	19,2	5,9
АВЧ-2	15,7	11,3	23,3	8,4
ВЦ-13	17,3	12,1	24,3	6,7
Степной родник	17,1	11,5	18,8	8,3
Колт	15,9	10,3	22,9	6,8

При прививке на подвоях ВСЛ-2 и ВЦ-13 сахаристость плодов сорта Фатеж была выше среднего уровня, а у сорта Чермашная – значительно ниже. Плоды черешни содержали относительно невысокое количество аскорбиновой кислоты – около 7 мг/100 г. У сорта Чермашная в зависимости от подвоя этот показатель варьировал от 5,8 до 10,0 мг/100 г, а у сорта Фатеж – от 5,9 до 8,4 мг/100 г. Уровень накопления аскорбиновой кислоты в большей степени зависел от подвоя, чем от сорта. Максимальное содержание витамина С было при прививке на подвоях Степной родник и Измайловский. Наименьшее накопление этого биологически активного вещества отмечено у обоих сортов на подвое Московия.

Благодаря содержанию аскорбиновой кислоты и фенольных соединений (хлорогеновой, фумаровой кислот, антоцианов и флаванолов) исследуемые плоды имели достаточно высокую суммарную антиоксидантную активность, определяющую их ценность для функционального питания. У плодов сорта Фатеж АОА составила в среднем 22 %, а в зависимости от используе-

мого подвоя она колебалась от 18,8 % (Степной родник) до 26,3% (ВСЛ-2). Сорт Чермашная имел существенно меньшее значение суммарной антиоксидантной активности (17 %). Стабильно высокие показатели АОА были в плодах черешни при выращивании на подвоях ВСЛ-2 и ВЦ-13, низкие – на подвое Московия.

Выводы

В результате проведённых исследований определены уровни накопления основных питательных и биологически активных веществ в плодах черешни. Установлено влияние сорта, подвоя и их взаимодействия на химический состав и показаны пределы варьирования содержания сухих веществ, сахаров и аскорбиновой кислоты в плодах двух сортов в зависимости от применяемого подвоя. Плоды сорта Фатеж характеризовались более высоким содержанием РСВ, сахаров и биологически активных веществ, определивших суммарную антиоксидантную активность на уровне 20 %. Под влиянием подвоя Измайловский и Степной родник в плодах больше накапливалось растворимых сухих веществ, сахаров и аскорбиновой кислоты. При прививке на подвое Московия отмечалось снижение исследуемых показателей.

Библиографический список

1. Морозова Н.Г., Упадышева Г.Ю. Перспективы возделывания черешни в Московской области // Садоводство и виноградарство. 2014. № 3. С. 17-22.
2. Упадышева Г.Ю. Продуктивность черешни на клоновых подвоях // Садоводство и виноградарство. 2009. № 4. С. 45-47.
3. Мотылева С.М., Упадышева Г.Ю., Мертвищева М.Е. Выявление сигнальной функции аскорбиновой кислоты и веществ-антиоксидантов в листьях черешни под влиянием различных подвоев // Фитоиммунитет и клеточная сигнализация у растений: тез. докл. IV Рос. симпозиума. Казань, 2016. С. 99-100.
4. Упадышев М.Т. Роль фенольных соединений в процессах жизнедеятельности садовых растений. М., 2008. 320 с.
5. Биохимическая характеристика современного сортимента черешни и абрикоса в условиях средней полосы России / Е.В. Жбанова, Н.И. Савельев, Т.В. Коваленко, В.Н. Куликов // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. научн. тр. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2015. Т.17. С. 20-27.
6. Упадышева Г.Ю. Агробиологическая оценка привойно-подвойных комбинаций черешни в Московской области // Вестник РАСХН. 2014. № 4. С. 18-20.
7. Химический состав плодов сливы в зависимости от системы содержания почвы и сорто-подвойной комбинации / О.И. Камзолова, И.М. Стацкевич, И.В. Ярошевич, С.Л. Липская // Плодоводство: науч. тр. БНИИ плодоводства. 1999. Т.12. С. 152-154.
8. Упадышева Г.Ю., Колпаков Н.С. Изменение биохимического состава и качества плодов вишни под влиянием подвоя // Аграрная наука. 2009. № 4. С. 20-21.

9. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.

10. Волков В.А. Физико-химические закономерности взаимодействия 2,2- дифенил-1-пикрилгидразила с антиоксидантами растительного происхождения: автореф. дис. ... канд. хим. наук. Тверь. 2010. 20 с.

УДК 638.778:639.801

**ОЦЕНКА НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ИРГИ, ЧЕРЕМУХИ,
РЯБИНЫ И АРОНИИ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

Evaluation of the most significant parameters of biochemical composition of fruits, bird cherry, rowan for use fruit products for functional purpose

Хромов Н.В., к. с.-х. наук, ст. н. с., nikolai-2005@mail.ru
N.V. Khromov

ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина, E-mail: info@vniismich.ru
The State Scientific Institution I.V. Michurin

Аннотация. В статье приведена оценка семи видов ирги, трех сортов черемухи, аронии Мулатка и рябины обыкновенной по основным биохимическим показателям. Выявлены лучшие из них по этому признаку.

Abstract. *The estimation of seven Amelanchier species based on main biochemical indexes is given. The most promising selections have been revealed.*

Ключевые слова. Оценка, показатели, биохимический, состав, продукты, функциональное назначение.

Keywords. *Evaluation, parameters, biochemical, composition, products, functional purpose.*

Ирга это зимостойкое и нетребовательное как к почвенному составу так и к агротехнике, высокоурожайное и отличающееся скороплодностью и стабильностью плодоношения растение, плоды которого обладают довольно высокими вкусовыми качествами, а также содержат комплекс БАВ и потому могут использоваться как для потребления в свежем виде так и переработки [1, 3, 5].

Довольно часто иргу называют детской ягодой, потому что благодаря ее приятному и сладкому вкусу первыми потребителями являются дети [3].

Все описанные свойства позволяют считать иргу ценнейшей плодовой культурой которая предназначена скорее для любительского нежели промышленного садоводства [2, 4]. Чтобы предположение это научно обосновать во ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина собрана коллекция различных видов ирги.

Черемуха произрастает практически на всей европейской части России, а также в Средней Азии и Западной Сибири. Предпочитает влажные места произрастая по берегам рек, опушкам лесов, а также в оврагах и на пойменных лугах. Как декоративное растение успешно используется для украшения парков и скверов.

Растение черемухи это дерево, реже кустарник достигающий высотой от полутора до десяти метров с пышной и развесистой кроной. Белые и довольно ароматные цветки собраны в поникающие кисти. Период цветения черемухи это май-начало июня. Плоды черемухи обыкновенной черные, черемухи виргинской красные, сладковатые, немного вяжущие. Созревают обычно в августе-сентябре.

Рябина произрастает в лесах и горной местности, ее ареал распространения простирается от крайнего севера до средней полосы северного полушария. Непосредственно род Рябина включает около двух сотен видов.

Плоды рябины биологически верно именовать яблоками, они используются в основном для переработки, лишь плоды отдельных сортов (Сорбинка, Десертная и некоторых других) можно употреблять в свежем виде.

Арония – это многолетний листопадный кустарник, реже небольшое деревце, достигающее высоты 2-2,5 метров. Относится к семейству Розоцветных. Род аронии объединяет полтора десятка видов, а само растение в культуре уже более двух сотен лет. Родина аронии – Северная Америка. В России это растение было введено в культуру в начала 20 века русским селекционером И.В. Мичуриным, рекомендовавшим растение к повсеместному выращиванию.

Спрос на аронию в последнее время возрос, появились большие по площади насаждения этой культуры в Нечерноземной зоне, на Алтае и в Сибири.

В период с 2004 по 2016 гг. нами проводилась оценка некоторых видов ирги (и. канадская, и. колосистая, и. кроваво-красная, и. ольхолистная, и. обыкновенная, и. Ламарка, и. малоплодная), аронии (сорт Мулатка), рябины (Сорбинка), а также черемухи (Памяти Саламатова, Рассвет, Шуберт) по комплексу хозяйственно-биологических признаков. Совместно с биохимической лабораторией МичГАУ и конкретно кандидатом сельскохозяйственных наук Т.Е. Бочаровой на указанных сортообразцах проводилась оценка содержания витамина С (мг%), антоцианов (мг%), сахаров (мг%), органических кислот (%), а также рассчитывался сахаро-кислотный индекс.

Исследования проводились по общепринятым методикам: витамин С – титрованием щавелево-кислых вытяжек краской Тильманса; антоцианы – колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова; сахара – по Бертрону; органические кислоты – титрованием водной вытяжки раствором щелочи.

В итоге изучения химического состава плодов указанных сортообразцов были установлены достоверные различия между ними, что отражено в таблице.

Содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в зависимости от культуры и сортообразца колебалось на уровне 12,0 – 132,8 мг% с наибольшими показателями у аронии сорта Мулатка (132,8 мг%). Среди видов ирги наилучшие показатели отмечены у ирги канадской – 26,8%, у черемухи

наибольшее содержание витамина С наблюдалось у сорта Шуберт (15,7 мг%). Довольно высокий показатель содержания витамина С позволяет использовать плоды в том числе и для профилактики простудных заболеваний.

Содержание сахаров также колебалось в зависимости от культуры и сортообразца. Наибольшим содержанием сахаром отличается ирга канадская (13,5 %), из сортов черемухи следует выделить культивар Шуберт (6,2% сахаров), значительное количество сахаров отмечено также в плодах у сорта аронии Черноокая (9,7 %). Установлено что по содержанию сахаров плоды указанных культур превосходят таковые у малины, черники, клюквы, а также облепихи и жимолости.

Оценка содержания в плодах антоцианов позволила выделить наилучшие сортообразцы по этому показателю. Так максимальным количеством антоцианов характеризовалась ирга ольхолистная (935 мг%), большое количество антоцианов содержится и в плодах аронии сорта Черноокая (640 мг%). Такое количество антоцианов позволяет использовать плоды указанных культур в качестве естественного, безопасного и дешевого пищевого красителя.

Минимальным количеством кислот в плодах характеризуется виды ирги, так наименьшее количество кислот (0,44 %) отмечено в плодах ирги канадской. Сахаро-кислотный индекс также лучше у видов ирги, хотя у черемухи сорта Шуберт его показатель (11,7) также считается довольно хорошим.

По результатам проведенной оценки сортообразцов на предмет содержания в их плодах сахаров, кислот, антоцианов и витамина С можно сделать вывод о пригодности плодов к переработке для создания продуктов функционального назначения.

Таблица 1 – Характеристика сортообразцов ирги, черемухи, рябины и аронии по качеству плодов

Название вида	Витамин С, мг%	Антоцианы, мг%	Сахара, %	Органические кислоты, %	Сахаро-кислотный индекс
Ирга					
И. канадская	26,8	925	13,5	0,44	29,1
И. колосистая	24,2	697	11,8	0,47	25,3
И. кроваво-красная	25,8	914	13,0	0,53	23,9
И. ольхолистная	24,7	935	12,9	0,54	23,8
И. о б ы к н о в е н н а я	24,1	899	11,5	0,49	23,8
И. Ламарка	26,0	876	10,0	0,48	29,0
И. малоплодная	24,9	785	13,1	0,50	26,2
Черемуха					
Памяти Саламатова	14,2	6,3	4,3	0,72	5,97
Рассвет	12,0	5,2	5,2	0,68	7,64
Шуберт	15,7	7,0	6,2	0,53	11,7
Арония					
Мулатка	132,8	640	9,7	1,01	9,6
Рябина					
Сорбинка	92,40	50,2	6,34	1,3	4,87
НСР ₀₅	0,33	12,6	0,61	0,02	0,15

Благоприятным фактором стимулирующим потребление и переработку плодов является наличие в плодах небольшого количества кислот вместе с достаточно высоким содержанием сахаров и антоцианов.

В итоге проведенных исследований из представленных видов ирги можно выделить иргу канадскую, иргу кроваво-красную и иргу ольхолистную, а также сорт черемухи Шуберт, которым свойственны максимальные уровни содержания биологически-активных веществ.

Библиографический список

1. Бурмистров Л.А. Адаптивный потенциал интродуцированных сортов ирги (*Amelanchier alnifolia*) в условиях северо-запада России // Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: мат. Междунар. научно-методич. конфер. 12-14 августа 2003 г. Мичуринск. С. 127.

2. Гурьянов И.В. Хозяйственно-биологическая оценка новых плодовых культур в лесостепи Алтая // Плодоовощеводство края на пороге тысячелетия: состояние отрасли, пробл., пути их решения. Барнаул, 2000. С. 62-64.

3. Куминов Е.П., Жидехина Т.В. Введение в культуру дикорастущих плодовых растений // Нетрадц. с.-х., лекарств. и декоративн. растения. Мичуринск, 2003. С. 44-60.

4. Хромов, Н.В. Оценка видов ирги по хозяйственно-биологическим признакам // Научные основы эффективного садоводства: труды Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина. Воронеж: Кварта, 2006. С. 403-409.

5. Плоды редких культур ботанического сада Белгородского государственного университета как основа диетического питания и сырья для фармацевтической промышленности / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, С.А. Сазонов, В.Ю. Жиленко, Е.Н. Свиначев, С.А. Бакшутев, А.В. Степанова, Е.В. Гаврюшенко, О.В. Огнева, С.М. Шевченко, В.И. Кочкаров // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2011. Т. 13. № 4-2 (99). С. 199-203.

6. Производство экологически безопасной плодово-ягодной продукции / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, О.Ю. Жидких, В.Ю. Жиленко, Л.В. Волощенко, О.В. Огнева, М.М. Гребенник // Мир агробизнеса. 2010. № 1. С. 22-23.

**ДОСТИЖЕНИЯ В ИНТРОДУКЦИИ СОРТОВ ПИОНА
ТРАВЯНИСТОГО В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ**

Advances in introduction of cultivars Herbaceous Peony in the central of Russia

Шевкун А.Г., к. с.-х. наук, ст. н. с., decorvstisp@mail.ru
Shevkun A.G.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства»
All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery

Аннотация. Сорты пиона травянистого коллекции ФГБНУ ВСТИСП изучаются на протяжении многих лет на хозяйственную полезность в средней полосе России, лучшие из них передаются в ФГБУ «Госсорткомиссия» РФ. В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ (2017 г.) находится 41 сорт пиона травянистого, оригинатором испытаний данных интродуцированных сортов является ФГБНУ ВСТИСП.

Abstract. *Cultivars of herbaceous peony in the collection of the ARHIBAN are studied for many years on economic in the central of Russia, the best of them are transferred to FGBU "Gossortcommissiya" of the Russian Federation. In the State register of the selection achievements allowed to use in the territory of the Russian Federation 2017 there is of 41 cultivars of a peony, which originator is the ARHIBAN.*

Ключевые слова. Пион травянистый, сорта, коллекция, изучение.

Key words. *Herbaceous peony, cultivars, collection, study.*

Генетическая коллекция живых растений пиона травянистого (*Paeonia* L.) Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (ФГБНУ ВСТИСП) разнообразна по сортовому составу и представлена 490 образцами [1, с. 4].

За время существования лаборатории декоративных культур было испытано более 500 сортов, 200 из которых были переданы в Государственное сортоиспытание (ГСИ) и рекомендованы в озеленительный ассортимент. Исходный интродуцированный материал пиона травянистого в ФГБНУ ВСТИСП проходил идентификационные испытания и первичные испытания на хозяйственную полезность в средней полосе России. Как известно, интродукционное испытание растений в конкретных почвенно-климатических условиях, имеющих разное эколого-географическое происхождение, определяет адаптационную способность вида и сорта, что особенно важно для их рационального использования в данном регионе [2, с. 34].

Важнейшим результатом научных исследований лаборатории декоративных культур ФГБНУ ВСТИСП является включение 41 высокодекоративного и экологически устойчивого сорта пиона травянистого в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ (по состоянию на 07.02.2017 г.). Оригинатором испытаний данных интродуцированных сортов является ФГБНУ ВСТИСП [3, с. 325-327]. Все переданные в ФГБУ «Госсорткомиссия» РФ высокодекоративные сорта разнообразны по цветовой гамме и срокам цветения и характеризуются интенсивным вегетативным размножением и общей экологической устойчивостью к негативным факторам внешней среды (табл. 1).

Таблица 1 - Сорта пиона травянистого ФГБНУ ВСТИСП, включённые в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, 2017 г.

Сорта	Год включения в Госреестр
Bu-Te, Blush Queen, China Maid, Coral Pink, Corine Wersan, Doctor J.H. Neele, Gardenia, George J. Nicholls, James Lewis, John Howard Wiegell, Kansas, Mary E. Nicholls, Moon of Nippon, Nancy Nicholls, Red Red Rose, Sable, Surugu	1994 г.
Bowl of cream, Ellen Cowley	1996 г.
Barrington Belle, Cincinatti, Edgar Jessup, Glory Hallelujan, Havenly Pink, Howard R. Watkins, Innovation, Jay Cee, Jessie Gist, Karen Grey, Matchless Beauty, Nancy Nora, Peachy Rose, Postillion, Raspberry Sundae, Ruth Clay, Schafe, Snow Mountain, Susie Q, Tiny Tim, Top Brass, Topeka	2001 г.

Сравнительное изучение сортов в лаборатории декоративных культур проводится 4-5 лет по общепринятым методикам [4] в следующих направлениях:

1. Фенологические наблюдения по основным фазам роста и развития растений в течение всего периода вегетации (начало вегетации, начало – массовое – конец цветения, окончание вегетации).

2. Биометрические измерения и оценка декоративных признаков: цветок (окраска, величина, форма, аромат), листья (форма, размер), длина и прочность цветоноса, декоративность куста (форма куста, величина), общее состояние растений, оригинальность сорта и другие признаки.

3. Оценка хозяйственно-биологических качеств: побеговоспроизводительная способность, продуктивность цветения (обилие и продолжительность цветения), устойчивость к болезням и вредителям, устойчивость к неблагоприятным погодным условиям (избыточное увлажнение, засушливая погода, весенние заморозки, зимние оттепели и другие), репродуктивная способность.

Адаптированные виды и сорта пиона травянистого, находящиеся в генетической коллекции ФГБНУ ВСТИСП, соответствуют современным направлениям ландшафтного дизайна и широко используются в озеленении и благоустройстве в средней полосе России. В настоящее время коллекционный фонд сохраняется, расширяется и улучшается интродукционным путём.

Библиографический список

1. Шевкун А.Г., Артюхова А.В., Спицына М.А., Ларина Л.В. Каталог сортов пиона травянистого генетической коллекции ФГБНУ ВСТИСП. М.: ФГБНУ ВСТИСП. 2015. 178 с.
2. Седельникова Л.Л. Интродукция луковичных и клубнелуковичных декоративных растений в Центральном Сибирском ботаническом саду // Декоративное садоводство России. 2010. Т. II. С. 34-39.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. «Сорта растений». Москва. 2017. 483 с.
4. Методические указания по первичному сортоизучению травянисто-го пиона. М., 1972. 220 с.
5. Навальнева И.А. Перспективы решения проблемы импортозамещения в цветоводстве и ягодоводстве в условиях Белгородской области // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XX Международной научно-производственной конференции, 2016. С. 35-36.
6. Пятых А.М., Навальнева И.А., Миронова О.Ю. Размножение растений рода *Chrysanthemum* l. in vitro // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. С. 25-26.

УДК 635.21:631.526.32 (476)

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Assessment of adaptability of varieties Belarusian and foreign breeding
in the Western region of the Republic of Belarus*

Якимчик Е.И., мл. н. с., **Анцуто Т.С.**, н. с., **Хох Н.А.**, к. с.-х. наук
Yakimchik E.I, Antsuto T.S., Hoh N.A.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
Grodno zonal institute of plant growing

Аннотация. Представлены результаты исследований по оценке сортов по комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях западного региона Республики Беларусь

Abstract. *The results of studies on the evaluation of varieties on a set of economically valuable traits in the Western region of the Republic of Belarus*

Ключевые слова. Картофель, сорт, урожайность, товарность, адаптивность.

Keywords. *Potato, variety, productivity, marketability, adaptability.*

Для успешного наращивания объемов производства картофеля необходимо особое внимание уделять подбору сортов. Отличаясь по комплексу биологических особенностей и хозяйственно ценных признаков, они составляют базис любой, в том числе и самой прогрессивной технологии возделывания культуры [1, с. 10]. Сорта должны быть пластичны, давать высокие урожаи даже при воздействии неблагоприятных факторов, а также быть пригодными для современного интенсивного уровня их возделывания [2, с. 10].

Важнейшее свойство, которым должны обладать сорта – адаптивность. Специфическая адаптивная способность – это свойство растения максимально использовать благоприятные условия среды (солнечную энергию, длину дня, влагу и др.) и противостоять существующим в данной местности стрессам (болезням, вредителям, засухе, пониженной или повышенной температуре и др.). Наряду со спецификой, сорта должны обладать и общей адаптивной способностью – реализовывать потенциальную продуктивность при ежегодных изменениях погоды [1, с. 10]. Поэтому большое значение приобретает экологическое испытание сортов в конкретных почвенно-климатических условиях, результаты которого позволяют рекомендовать производству сорта, отвечающие требованиям по продуктивности и качеству.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2015-2016 гг. Погодные условия вегетационного периода в годы исследований отличались по водному и температурному режиму. Большая часть вегетационного периода 2015 года характеризовалась умеренными температурами воздуха и недостатком осадков (исключение – 2-ая и 3-я декады июля). В 2016 году крайне засушливые погодные условия в начале вегетации сменились избыточным увлажнением в июле. В целом, годы исследований оказались благоприятными для формирования урожая картофеля, с количеством осадков в летний период более 300 мм.

Закладка опыта осуществлялась в первой декаде мая, почва участка дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели следующие: рН – 5,0-5,2; содержание подвижного фосфора – 325-384; обменного калия – 203-251 мг/кг, гумус – 1,44-1,50 %.

В ранней группе спелости по продуктивности выделился сорт Пароли – 58,6 т/га, прибавка клубней к стандарту составила 20,7 т/га (таблица 1). Данный сорт сформировал товарность на уровне 96 %, что на 3 % выше аналогичного показателя сорта-стандарта. Сорт Вега характеризовался продуктивностью и товарностью на уровне стандарта. Крахмалистость сортов ранней группы находилась в пределах 11,8-12,0 %.

В среднеранней группе урожайность сорта Венди существенно превысила стандарт (+11,3 т/га к стандарту) при товарности, практически равной сорту Явар. Сорта Кибиц и Палац значительно уступали стандарту по продуктивности, недобор клубней составил – 7,7-9,1 т/га, при уровне товарности выше сорта Явар на 3-5 %. Содержание крахмала в клубнях сортов средне-

спелой группы варьировало в пределах 12,2-17,3 %. Максимальным значением данного показателя характеризовался сорт Кибиц.

В среднеспелой группе сорт Лель превзошел по урожайности стандартный сорт Скарб, прибавка составила 8,8 т/га, однако по уровню товарности уступал ему на 8 %. Продуктивность и товарность сорта Леди Розетта не достигли показателей сорта Скарб. Крахмалистость среднеспелых сортов составила 15,0-17,0 %.

Таблица 1 – Показатели продуктивности и качества сортов картофеля белорусской и зарубежной селекции, среднее 2015-2016 гг.

Сорт (страна оригинатор)	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Товарность, %	Крахмалистость, %	Коэффициент адаптивности, К _а
Ранняя группа					
Лиля, st. (РБ)	37,9	–	93	13,5	1,0
Пароли (Германия)	58,6	+20,7	96	11,8	1,5
Вега (Германия)	38,9	+1,0	93	12,0	1,0
НСР ₀₅	1,62				
Среднеранняя группа					
Явар, st. (РБ)	42,5	–	88	15,8	1,1
Палац (РБ)	33,4	-9,1	93	12,2	0,9
Кибиц (Германия)	34,8	-7,7	91	17,3	0,9
Венди (Германия)	53,8	+11,3	89	14,0	1,4
НСР ₀₅	1,73				
Среднеспелая группа					
Скарб, st. (РБ)	42,0	–	94	12,4	1,1
Лель (РБ)	50,8	+8,8	86	15,0	1,3
Леди Розетта (Нидерланды)	37,3	-4,7	74	17,0	1,0
НСР ₀₅	1,48				
Среднепоздняя группа					
Рагнеда, st. (РБ)	49,9	–	89	16,2	1,3
Богач (РБ)	35,7	-14,2	86	20,4	0,9
Сатурна (Нидерланды)	37,8	-12,1	81	16,3	1,0
Гермес (Россия)	46,6	-3,3	92	18,4	1,2
НСР ₀₅	1,87				
Средняя урожайность, т/га	39,8				

Изучаемые сорта среднепоздней группы существенно уступали по продуктивности и выходу товарных клубней сорту Рагнеда, за исключением сорта Гермес.

Для оценки способности изучаемых сортов обеспечивать высокую продуктивность в различных погодных условиях рассчитывался коэффициент адаптивности. Сорта, значение коэффициента которых превышает 1,0, считаются пластичными по урожайности [3, с. 51]. К таковым можно отнести все изучаемые сорта, за исключением среднеранних сортов Палац, Кибиц и среднепозднего сорта Богач.

Анализ данных по экологическому испытанию сортов картофеля показал, что наиболее пригодными по продуктивности, товарности и пластичности для возделывания в условиях западной части Беларуси являются сорта: Пароли (ранний), Венди (среднеранний), Лель (среднезрелый).

Библиографический список

1. Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Коэффициент адаптивности сорта картофеля определяет его продуктивность // Картофель и овощи. 2012. № 3. С.10-11.
2. Добруцкая Е.Г., Пивоваров В.Ф. Экологическая роль сорта в 21 веке // Селекция и семеноводство. 2000. № 1. С. 10-12.
3. Корзун О.С. Бруйло А.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений. Гродно: ГГАУ, 2011. 139 с.
4. Воронкова М.В., Кленьшева С.В. БАВ против колорадского жука // Защита и карантин растений. 2012. № 11. С.-45.
5. Воронкова М. Испытание биологической активности новых средств защиты картофеля // Уральский научный вестник. 2017. Т. 2, № 9. С. 47-49.
6. Засорина Э.В., Пигорев И.Я. Регуляторы роста на картофеле в Центральном Черноземье // Аграрная наука. 2005. № 7. С. 20–22.
7. Пигорев И.Я., Засорина Э.В. Технологические приемы возделывания картофеля // Аграрная наука. 2005. № 8. С. 19–23.

СЕКЦИЯ
**«РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ»**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ
ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ**

The Prospects Cultivation New Varieties of Winter Triticale

Медведев А.М., доктор с.-х. наук, профессор, член корр. РАН,
Осипов В.В., к.с.-х. наук, зав лаб., volodya_osipov_777@mail.ru

Пома Н.Г., к.б. наук., введущ. сотр., ngpoma@rambler.ru

Осипова А.В., к.с.-х. наук., зав лаб., achujkova@yandex.ru

Лисеенко Е.Н., к.с.-х. наук

Osipov V. V., Poma N. G., Osipova A. V.,

Medvedev A.M., Liseenko E. N.

ФГБНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка»

FSBSI «Moscow Scientific Research Institute of Agriculture

Аннотация. В конкурсном сортоиспытании в 2014-16 гг. изучены биологические особенности, продуктивность, качество зерна новых сортов озимой тритикале московской селекции: Виктор, Гермес, Немчиновский 56, Нина и Гера. Приведены регионы их распространения.

Abstract. *In the competitive strain testing in 2014-16 will be presented. investigated biological peculiarities, productivity and grain quality of new varieties of winter triticale Before breeding: Victor, Hermes, Nemchinov. 56, Nina and Gera. Given the regions of their distribution.*

Ключевые слова. Озимая тритикале, селекция, новые сорта, качество зерна, ареал распространения.

Keywords. *Winter triticale, breeding, new varieties, quality of grain, and its distribution area.*

Введение. Тритикале – это гибрид ржи и пшеницы, превосходящий своих родителей по ряду признаков, в т. ч. по урожайности [2].

Научно-исследовательская работа по тритикале в Немчиновке была начата в 1940 году профессором В.Е. Писаревым. Им была создана коллекция яровых и озимых амфидиплоидов, которые послужили исходным материалом в создании сортов тритикале как у нас в стране, так и за рубежом [3].

Тритикале обладает рядом преимуществ перед озимой рожью и озимой пшеницей как зернофуражная культура. В зерне тритикале повышенное содержание белка и незаменимых аминокислот. Однако в Нечернозёмной зоне озимая тритикале имеет ограниченное распространение. Целый ряд ее биологических особенностей позволяет повысить эффективность кормопроизводящей отрасли растениеводства. Как кормовая культура тритикале содержит больше белка и имеет более сбалансированный аминокислотный состав. Поэтому тритикале может частично заменить пшеницу и ячмень в ком-

бикормах. При этом в зерне тритикале сорта Немчиновский-56 содержание антипитательных веществ - ингибиторов трипсина и 5-алкилрезорцинолов находится на уровне пшеницы, что свидетельствует о возможности безопасного кормления животных без использования метода экструдирования [4, 5]. Кроме того, озимая тритикале не поражается видами ржавчины и менее других озимых спорыньей, мучнистой росой, септориозом и фузариозом [1 - 4].

Тритикале представляет несомненный интерес в связи с этим ежегодно возрастает спрос на зерно этой культуры. Поэтому исключительное значение для Нечерноземной зоны имеет создание высокоурожайных, экологически пластичных сортов с хорошим качеством зерна. Соответственно возрастают площади под этой культурой (рис.1).

Материал и методы исследований. Основные морфологические и биологические особенности новых сортов этой культуры, физико-химические свойства зерна в 2014 – 2016 гг. при их конкурсном сортоиспытании на полях Московского НИИСХ «Немчиновка» в д. Соколово. Определение качества зерна и проводили в лаборатории технологических свойств зерна селекцентра Московского НИИСХ «Немчиновка» по принятым методикам и ГОСТам [3 - 8].



Рисунок 1 - Уборочная площадь тритикале в мире, ФАО 2015

Тритикале менее требовательна к плодородию почв, чем озимая пшеница, поэтому может успешно возделываться на дерново-подзолистых слабокислых и серых лесных суглинистых и супесчаных почвах [3]. Наши опыты проведены на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах с низким содержанием гумуса (1,7 – 1,9 %), слабокислой реакцией почвенного раствора ($pH_{\text{сол}}$ — 5,6 – 5,8), повышенным содержанием подвижного фосфора (120 – 140 мг/кг) и средним содержанием подвижного калия (90 – 120 мг/кг). В качестве фона перед посевом вносили в почву по 0,3 т/га азофоски и в подкормку по 0,1 т/га аммиачной селитры. Учетная площадь делянки — 10 м²,

посев проводили в первой декаде сентября сеялкой СКС – 6 – 10, семена заделывали на глубину 3 – 5 см, с нормой высева 5 млн. семян на 1 га. Уборку урожая проводили поделяночно комбайном Nege 125, зерно доводили до кондиционной влажности 14 %.

Результаты. По результатам последних трех лет испытаний лучшим сортом является Гера, которая при средней урожайности 9,45 т/га, превысила стандарт на 1,99 т/га (табл. 1), а сорта Нина и Немчиновский-56 на 1,51 и 1,58 т/га, соответственно. При это следует отметить, что все сорта и номера в КСИ хоть и в менее значительной мере, но все же превосходили стандарт Виктор на 0,26-0,54 т/га.

Сорт озимой тритикале Гера был передан на государственное сортоиспытание в 2014 году. В этом году были проведены испытания на 27 сортоучастках четырех регионов РФ: Северо-Западный, Центральный, Централь-но-Черноземный и Средневолжский.

Таблица 1 - Урожайность зерна сортов озимой тритикале в конкурсном сортоиспытании, т/га

Сорт	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Средняя
Виктор, st.	6,90	9,30	6,17	7,46
Гермес	6,98	10,72	5,47	7,72
Немчиновский 56	8,12	8,86	6,63	7,87
Нина	7,40	9,65	6,78	7,94
Гера	9,51	11,34	7,49	9,45
НСР ₀₅	0,35	0,57	0,51	-

В 2016 году Госкомиссия предоставила первые данные испытания нового сорта Гера. Лучшие результаты были получены по Центральному региону на Калужских ГСУ, они представлены в таблице ниже.

Самые значительные результаты были получены на Боровском сортоучастке, урожайность сорта Гера составила 5,23 т/га с прибавкой к стандарту Тальва-100 – 2,22 т/га.

По качественным показателям значения разнились, так по содержанию белка в зерне выделялись сорта Гермес и Гера и процентное содержание его составляло 14,65 и 14,08 %, что на 0,94 и 0,37 % соответственно больше, чем у стандарта Виктор.

Валовой сбор белка достигал тех значений в зерне сорта Гера и составлял 1,33 т/га, что на 0,31 т/га больше чем у стандарта.

Содержание крахмала в зерне тритикале как правило выше, чем у пшеницы и ржи. В нашем случае оно варьировало в пределах 69,80-73,41 %, все сорта, кроме Гермеса, по данному показателю превосходили Виктор-St, разница составляла до 3,2 %. Зерно в годы исследований в следствии незначительного проявления лимитирующих факторов имело хорошую выполненность, показатель массы 1000 зерен достигал 46-48 г.

Таблица 2 - Результаты испытания сорта Гера на ГСУ Калужской области в 2016 году

ГСУ	Урожайность зерна, т/га		± к стандарту
	Гера	Тальва-100 (st)	
Боровский	5,23	3,01	2,22
Кузминический	3,05	2,64	0,41
Перемышльский	3,96	3,29	0,67
Сухиничский	1,90	1,75	0,15

Таблица 3 – Характеристика сортов конкурсного сортоиспытания по показателям качества зерна, в среднем за 2014-16 гг.

Сорта	Белок, %	Сбор белка, т/га	Крахмал, %	Число падения, сек.	Масса 1000 зерен, г
Виктор, st.	13,71	1,02	69,92	99	48,1
Гермес	14,65	1,13	69,80	130	48,1
Немчиновский-56	13,10	1,03	73,41	158	47,1
Нина	12,49	0,99	73,00	112	47,3
Гера	14,08	1,33	70,43	132	46,0

Тритикале унаследовала от ржи склонность к прорастанию зерна на корню. Феномен этой культуры состоит в том, что активность фермента альфа-амилазы по показателю «число падения» у нее выше, чем у пшеницы и ржи. Тем не менее планомерная селекция, в сочетании с многократным индивидуальным отбором, позволила создать сорта, более устойчивые к прорастанию - Виктор, Гермес, Антей, Немчиновский-56, Нина и Гера [3].

Все сорта в конкурсном сортоиспытании превосходили стандарт и достигали значения в 112-158 сек., что в свою очередь может свидетельствовать о средней устойчивости к прорастанию зерна на корню.

Сорта озимой тритикале Немчиновской селекции получили большой ареал распространения в 4 регионах допуска. Большой ареал распространения сортов Немчиновской тритикале свидетельствует об их признании не только в Центральном, но и в Северо-Западном, Волго-Вятском и даже Средне-Волжском регионах России.

Заключение. Таким образом по результатам испытаний последних трех лет все сорта нашей селекции практически по всем основным хозяйственно-ценным признакам превосходят сорт стандарт-Виктор. Отдельно выделяется сорт Гера, который достигал лучших результатов по основным показателям. Учитывая высокую урожайность сортов московской селекции - до 10 т/га зерна хорошего качества можно рекомендовать озимую тритикале как перспективную кормовую культуру.

Библиографический список

1. Взаимодействие комплекса средств химизации в технологии возделывания зерновых культур / В.Ф. Ладонин, Н.И. Цимбалист, А.М. Алиев, Н.М. Доманов, С.И. Хачатрян, А.М. Бузько, С.В. Трушкин, И.В. Сеницина, М.М. Левитин, В.И. Танский, Т.М. Петрова, Н.А. Цветкова, А.М.Симон, Ф.И. Копытова, Н.Г. Малюга, А.П. Долматов, Т.Н. Симонова, М.И. Никифоров // Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность: тезисы докладов на Всероссийском съезде по защите растений. 1995. С. 128-129.
2. О повышении устойчивости озимой тритикале к патогенам и другим лимитирующим факторам внешней среды / А.М. Медведев, Н.Г. Пома, В.В. Осипов, С.Д. Жихарев, Е.Н. Лисеенко, Е.В. Дьяченко // Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 3 (15).
3. Озимая и яровая тритикале в Российской Федерации: коллективная монография / Медведев А.М. и др. Москва-Немчиновка: МосНИИСХ, 2017. 284 с.
4. Практические рекомендации сельскохозйственным производителям по возделыванию озимой тритикале на продовольственные и фуражные цели / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск, 2014.
5. Возможность использования сортов озимой тритикале Немчиновской селекции кормопроизводстве / В.В. Осипов, Н.Г. Пома и др. // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII Международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2015. 410 с.
6. Мамеев В.В., Ториков В.В., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на Юго-Западе Центрального региона России // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 6. С. 32-38.
7. Мамеев В.В., Никифоров В.М. Оценка урожайности, адаптивности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Брянской области // Вестник Курской ГСХА. 2015. № 7. С. 125-129.
8. Мамеев, В.В., Ториков В.Е., Сычева И.В. Состояние производства зерна озимых зерновых культур в Российской Федерации и Брянской области // Вестник Брянской сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 3-9.
9. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова, Г.П. Малякво, М.П. Наумова, О.М. Нестеренко. Брянск, 2010.
10. Урожайность, адаптивный потенциал и качества зерна сортов озимой пшеницы / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Н.С. Шпилев, В.В. Ториков, И.Г. Кириллов // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34, № 2. С. 318-333.
11. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства. Спб.: Лань, 2014. 592 с.
12. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Солошенко В.М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 7. С. 47-52.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННОМ ТРАВСТОЕ ЛЮЦЕРНЫ**

Efficiency of application of complex fertilizers on seed Lucerne

Гавриков С.В., к. с-х наук

Макаро В.М., к. с-х наук

Рутковская Л.С., к. с-х наук, доцент

Gavrikov S., Makaro V.M., Rutkovskaya L.S.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»

RUE "Grodno zonal Institute of plant-growing of NAS Belarus"

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований эффективности применения комплексных минеральных удобрений (АФК) при выращивании семян люцерны сорта Превосходная на дерново-подзолистой почве среднего уровня плодородия. Наибольший урожай семян люцерны в сумме за два года использования (232 кг/га) получен при внесении АФК в дозе $N_{30}P_{105}K_{160}$ В, Zn.

Abstract. The article presents the results of research of efficiency of application of mineral fertilizers kompleksnyh (AFC) in growing alfalfa seed varieties Excellent on sod-podzolic soil of medium fertility. The highest seed yield of alfalfa in the two years of use (232 kg/ha) obtained when making the AFC in a dose $N_{30}P_{105}K_{160}$ B. Zn.

Ключевые слова. Минеральные удобрения, люцерна, сорт, семенная продуктивность

Keywords. Mineral fertilizer, alfalfa, variety, seed productivity.

Основным условием интенсивного ведения животноводства является прочная кормовая база и организация полноценного кормления, удовлетворяющего потребности животных во всех питательных и биологически активных веществах. А одним из путей увеличения продуктивности многолетних бобовых травостоев, повышения сбора протеина и снижения себестоимости кормов является широкое возделывание люцерны.

В настоящее время в Беларуси наряду с иностранными районировано три отечественных сорта люцерны: Превосходная, Будучыня и Мария. По данным авторов они обладают стабильной и высокой урожайностью зелёной массы, зимостойкостью, продуктивным долголетием травостоя. Однако широкое расширение посевов этих сортов сдерживается недостатком посевного материала.

Интенсивная технология производства семян данной культуры предъявляет высокие требования к оптимизации режима питания растений, поэтому рациональное использование удобрений, способствующее сохранению и

повышению почвенного плодородия, является одним из важных элементов формирования посевов с высокой и устойчивой семенной продуктивности на протяжении всего периода эксплуатации [1, с.10; 2, с.15; 3, с.95-98; 4, с.201-203; 5, с. 318-334].

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2006-2009 годах проводил исследования по изучению эффективности применения комплексных минеральных удобрений (АФК) на семенных посевах люцерны.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 5,9-6,0, гумус – 1,3-1,4 %, содержание P_2O_5 – 240-247 и K_2O – 160-170 мг/кг почвы.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. $P_{60}K_{60}$ до посева + $P_{30}K_{60}$ весной следующего года в подкормку; 3. $N_{10}P_{32}K_{70}$; 4. $N_{15}P_{48}K_{105}$; 5. $N_{20}P_{64}K_{140}$; 6. $N_{25}P_{80}K_{175}$; 7. $N_{12}P_{42}K_{64}B_{0,34}Zn_{0,42}$; 8. $N_{18}P_{63}K_{96}B_{0,51}Zn_{0,63}$; 9. $N_{24}P_{84}K_{128}B_{0,68}Zn_{0,84}$; 10. $N_{30}P_{105}K_{160}B_{0,85}Zn_{1,05}$.

В исследованиях использовались две марки комплексных удобрений, разработанные РУП «Институт почвоведения и агрохимии» – $N_5P_{16}K_{35}$ и $N_6P_{21}K_{32}B_{0,17}Zn_{0,21}$ (варианты 3-10) и простые виды минеральных удобрений: суперфосфат простой и хлористый калий (вариант 2). В вариантах 3-10 полные дозы удобрений вносились на весь период использования травостоя под предпосевную культивацию.

Посев люцерны сорта Превосходная проведён беспокровно широко-рядным способом (45 см) с нормой высева семян 8 кг/га.

Таблица 1 – Эффективность применения комплексных удобрений на семенном травостое люцерны (среднее 2007-2009 гг.)

Варианты опыта	Урожайность семян, кг/га	Содержание P_2O_5 , мг/кг почвы			Содержание K_2O , мг/кг почвы		
		в начале	в конце	±	в начале	в конце	±
1. Контроль (без удобрений)	68	245	210	-35	169	126	-43
2. $P_{60}K_{60}$ до посева + весной след. года $P_{30}K_{60}$ в подкормку	141	241	247	+ 6	168	172	+4
3. $N_{10}P_{32}K_{70}$	126	242	214	-28	170	140	-30
4. $N_{15}P_{48}K_{105}$	140	240	215	-25	166	143	-23
5. $N_{20}P_{64}K_{140}$	147	244	232	-12	161	146	-15
6. $N_{25}P_{80}K_{175}$	173	240	241	+1	167	171	+4
7. $N_{12}P_{42}K_{64}B_{0,34}Zn_{0,42}$	189	247	225	-22	160	129	-31
8. $N_{18}P_{63}K_{96}B_{0,51}Zn_{0,63}$	199	246	231	-15	170	142	-28
9. $N_{24}P_{84}K_{128}B_{0,68}Zn_{0,84}$	217	241	238	-3	164	148	-16
10. $N_{30}P_{105}K_{160}B_{0,85}Zn_{1,05}$	232	242	250	+ 8	165	172	+7
НСР ₀₅	6,9						

В результате установлено (таблица), что применение комплексных удобрений способствовало формированию семенной продуктивности люцерны в сумме за два года использования на уровне 126-232 кг/га. При этом, в сравнении с вариантом, где использовались простые формы удобрений в рекомендованных в настоящее время нормах существенный положительный эффект на рост урожайности семян обеспечили следующие дозы АФК: $N_{25}P_{80}K_{175}$, $N_{12}P_{42}K_{64}B_{0,34}Zn_{0,42}$, $N_{18}P_{63}K_{96}B_{0,51}Zn_{0,63}$, $N_{24}P_{84}K_{128}B_{0,68}Zn_{0,84}$ и $N_{30}P_{105}K_{160}B_{0,85}Zn_{1,05}$ (данный показатель повышался на 32-91 кг/га).

К формированию наибольшего уровня семенной продуктивности (232 кг/га) приводило применение максимальной дозы сложных удобрений с микроэлементами ($N_{30}P_{105}K_{160}B_{0,85}Zn_{1,05}$).

В исследованиях также изучалось влияние различных доз удобрений на обеспеченность почвы подвижным фосфором и обменным калием за весь период использования семенного травостоя. Положительный баланс содержания данных элементов питания в почве сохранялся при использовании простых форм минеральных удобрений в рекомендованных дозах, а также комплексных удобрений в дозах $N_{25}P_{80}K_{175}$ и $N_{30}P_{105}K_{160}B_{0,85}Zn_{1,05}$ (на 1-8 мг/кг почвы P_2O_5 , 4-7 мг/кг почвы – K_2O). В остальных вариантах отмечено снижение величины данных показателей.

Таким образом, для получения высокой семенной продуктивности люцерны в сумме за два года использования (на уровне 232 кг/га), а также сохранения исходного почвенного плодородия целесообразно использовать бор- и цинксодержащее комплексное удобрение марки $N_6P_{21}K_{32}B_{0,17}Zn_{0,21}$ в количестве 5 ц/га, применяемое под предпосевную культивацию на весь период использования семенного травостоя.

Библиографический список

1. Лапа В.В., Лимантова Н.Н., Ивахненко Е.М. Система удобрения сельскохозяйственных культур. Мн., 1997. 17 с.
2. Лапа, В.В., Богдевич И.М., Ивахненко Н.Н. Ресурсосберегающая система удобрения сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах. Мн., 2001. 18 с.
3. Лапа, В.В., Босак В.Н. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности. Мн.: БелНИИПА, 2002. 183 с.
4. Кадыров М.А., Лужинский Д.В., Киселева А.Н. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. Мн.: УП «ИВЦ Минфина», 2005. 304 с.
5. Лапа В.В., Ивахненко Н.Н. Баланс элементов питания в земледелии Республики Беларусь // Справочник агрохимика / под ред. В.В. Лапа. Мн., 2007. С. 318-334.
6. Перегудов В.И., Ванюшин П.Н., Ступин А.С. Технология производства продукции растениеводства Центрального региона Нечерноземной зоны России. Рязань, 2005. 660 с.
7. Положенцев В.П., Черкасов О.В., Ступин А.С. Экоадаптивные агро-

технологии как фактор интенсификации растениеводства. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2015. № 4 (28). С. 22 – 28.

8. Пигорев И.Я. Аграрная наука в реальном секторе экономики АПК Курской области и предстоящие задачи // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2015. С. 3-7.

9. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в Центрально-Черноземной зоне // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 8. С. 55–57.

УДК 633.112.9:631.816.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМУЮ ТРИТИКАЛЕ

Efficiency of application of fertilizers under winter triticale

Щетко А.И., к.с.-х. наук, **Рыбак А.Р.,** к.с.-х. наук
Shchetko A.I., Rybak A.R.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
Grodno zonal institute of plant growing

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по изучению эффективности различных систем удобрения озимой тритикале на дерново-подзолистой супесчаной почве в длительном стационарном опыте и дана их экономическая оценка.

Abstract. *In the article the results of researches on studying of efficiency of different fertilization systems winter triticale on sod-podzolic sandy loam soil of long-term experience and their economic evaluation.*

Ключевые слова. Исследования, длительный стационарный опыт, дерново-подзолистая супесчаная почва, удобрения, чистый доход, рентабельность.

Keywords. *The study, lengthy hospital experience, sod-podzolic sandy loam soil, fertilizers, net income, profitability.*

При возделывании сельскохозяйственных культур количество применяемых удобрений является решающим фактором формирования урожайности. Особую актуальность приобретают вопросы повышения окупаемости удобрений прибавкой урожая, а также экономическая оценка их эффективности. Оценка эффективности удобрений является основой для планирования урожайности культур, мероприятий по повышению плодородия почв, опре-

деления потребности в удобрениях. Она служит также одним из важных критериев оценки хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий [1, с. 4-5; 2, с. 4, 4,5].

Эффективность применения минеральных удобрений изучалась в длительном стационарном полевом опыте, включающем два поля (1-ое поле заложено в 1961 году, 2-ое – в 1964 году) зернотравянопропашного севооборота (яровая пшеница – озимая тритикале – кукуруза – ячмень + клевер луговой – клевер луговой) на окультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая: рН – 5,05-6,36, содержание гумуса – 1,02-2,02 %, P₂O₅ – 162-396, K₂O – 86-271 мг/кг почвы. Общая площадь делянки – 75 м², учетная – 50 м². Повторность опыта четырехкратная.

Под озимую тритикале запланированные дозы фосфорных и калийных удобрений внесены под предпосевную культивацию (таблица). В вариантах 2-6, 8-10 азотные удобрения применены в один прием весной в начале вегетации растений, вариант 14 – N₉₀ – весной в начале вегетации и N₃₀ – в фазе выхода растений в трубку, варианты 11-13 – N₃₀ – осенью под культивацию, N₆₀ – весной в начале вегетации и N₃₀ – в фазе выхода растений в трубку. В 15 варианте дозу удобрений рассчитывали с учетом содержания доступного азота в почве (N₇₀ – весной в начале вегетации и N₃₀ – в фазе выхода в трубку).

Таблица – Эффективность применения удобрений под озимую тритикале

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Содержание белка, %	Условно чистый доход, долл. США/га	Рентабельность, %
1. без удобрений	16,2	10,9	-	-
2. N ₆₀ K ₉₀	21,2	11,3	2,5	7
3. N ₆₀ P ₃₀ K ₉₀	24,1	11,4	2,6	5
4. N ₆₀ P ₃₀ K ₉₀ *	25,0	11,4	6,7	11
5. N ₆₀ P ₃₀ K ₉₀ **	25,6	11,5	6,2	10
6. N ₆₀ P ₃₀ K ₉₀ ***	26,3	11,8	6,6	9
7. последствие 75 т навоза	17,9	10,9	-	-
8. N ₆₀ K ₉₀ **	22,8	10,9	7,9	19
9. N ₉₀ P ₃₀ K ₉₀ **	32,3	11,2	14,8	14
10. N ₉₀ P ₃₀ K ₁₂₀ **	34,5	11,4	27,2	24
11. N ₃₀₊₆₀₊₃₀ K ₁₂₀ **	37,7	11,2	43,6	36
12. N ₃₀₊₆₀₊₃₀ P ₃₀ K ₁₂₀ **	42,7	11,9	74,7	59
13. N ₃₀₊₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀ **	44,7	11,8	64,0	42
14. N ₉₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀ **	42,8	11,4	60,8	43
15. N _{диаг.(70+30)} P ₆₀ K ₁₂₀ **	42,4	11,4	59,0	42
НСР ₀₅	1,22			

Примечание: * – последствие 25 т/га навоза; ** – последствие 50 т/га навоза; *** – последствие 75 т/га навоза

В результате, проведенных в 2013, 2016 гг. исследований установлено, что продуктивность озимой тритикале по вариантам опыта варьировала от 16,2 до 44,7 ц/га. Наименьшая урожайность зерна получена в варианте без применения удобрений (контроль) – 16,2 ц/га при содержании белка 10,9 %. Внесение $N_{60}K_{90}$ обеспечило получение 21,2 ц/га зерна, при этом прибавка составила 5,0 ц/га. Использование минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{30}K_{90}$ привело к росту продуктивности озимой тритикале на 2,9 ц/га по отношению к варианту, где применялись только азотные и калийные удобрения. В вариантах, где минеральные удобрения $N_{60}P_{30}K_{90}$ вносили на фоне последнего 25-75 т/га органических удобрений получено 25,0- 26,3 ц/га зерна с содержанием белка 11,4-11,8 %.

Существенная прибавка урожая (1,5-2,2 ц/га) отмечена при внесении минеральных удобрений на фоне 50 и 75 т/га навоза. На фоне последействия 75 т/га органических удобрений продуктивность культуры составила 17,9 ц/га, что на 1,7 ц/га выше, чем в контроле. Применение $N_{60}K_{90}$ на фоне последействия 50 т/га органических удобрений позволило получить 22,8 ц/га зерна, что на 1,6 ц/га выше, чем при внесении только $N_{60}K_{90}$.

Увеличение дозы азотных удобрений с N_{60} до N_{90} на фоне $P_{30}K_{90}$ и последействия 50 т/га навоза позволило дополнительно получить 6,7 ц/га зерна (вариант 9 к варианту 5). Дальнейший рост урожайности культуры на 2,2 ц/га отмечен и при повышении дозы калийных удобрений с K_{90} до K_{120} на фоне $N_{90}P_{30}$ и последействия 50 т/га органических удобрений.

В варианте опыта, где дозу азота рассчитывали с учетом содержания доступного азота в почве, урожай зерна составил 42,4 ц/га. Азотные удобрения в дозе N_{120} , внесенные в два и три приема на фоне $P_{30-60}K_{120}$ и последействия 50 т/га навоза обеспечили наибольшую урожайность в опыте (42,7-44,7 ц/га). При этом увеличение дозы фосфорных удобрений с P_{30} до P_{60} повысило продуктивность культуры на 2,0 ц/га.

Максимальная урожайность озимой тритикале в опыте (44,7 ц/га) при содержании белка 11,8 % сформирована в варианте, где на фоне последействия 50 т/га навоза и применения $P_{60}K_{120}$ азотные удобрения вносили в три приема: N_{30} – под культивацию, N_{60} – в фазе 2-3 листа, N_{30} – в фазе флагового листа.

Расчет экономической эффективности удобрений проводился согласно методике разработанной РУП «Институт почвоведения и агрохимии» [3, с. 9-13]. Условно чистый доход в зависимости от применяемой системы удобрений варьировал от 2,5 долл. США/га до 74,7 долл. США/га при уровне рентабельности 5-59 %. Самый высокий показатель условно чистого дохода 74,7 долл. США/га при уровне рентабельности 59 % обеспечила система удобрения, включающая $N_{30+60+30} P_{30}K_{120}$ на фоне последействия 50 т/га органических удобрений.

Библиографический список

1. Программа мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв в Республике Беларусь на 2011-2015 гг. / В.Г. Гусаков [и др.]; под ред.

В.Г. Гусакова; НАН Беларуси, МСХП РБ, Госкомимущества, Институт почвоведения и агрохимии. Мн., 2010. 106 с.

2. Система применения органических, минеральных макро- и микроудобрений в севооборотах: рекомендации / В.В. Лапа [и др.] Мн.: РУП «Институт почвоведения и агрохимии», 2012. 56 с.

3. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И.М. Богдевич [и др.]. Минск: РУП «Институт почвоведения и агрохимии», 2010. 24 с.

4. Взаимодействие комплекса средств химизации в технологии возделывания зерновых культур / В.Ф. Ладонин, Н.И. Цимбалист, А.М. Алиев, Н.М. Доманов, С.И. Хачатрян, А.М. Бузько, С.В. Трушкин, И.В. Сеницина, М.М. Левитин, В.И. Танский, Т.М. Петрова, Н.А. Цветкова, А.М.Симон, Ф.И. Копытова, Н.Г. Малюга, А.П. Долматов, Т.Н. Симонова, М.И. Никифоров // Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность: тезисы докладов на Всероссийском съезде по защите растений. 1995. С. 128-129.

5. Практические рекомендации сельскохозяйственным производителям по возделыванию озимой тритикале на продовольственные и фуражные цели / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск, 2014.

6. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства. Спб.: Лань, 2014. 592 с.

7. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 5. С. 47–52.

8. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в Центрально-Черноземной зоне // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 8. С. 55–57.

9. Засорина Э.В., Горчин С.А., Голикова И.А. Агробиологическая оценка сортов тритикале в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №8. С 54-57.

**ИЗМЕНЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В БЕЛАРУСИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20 ЛЕТ**
*Change of assortment of chemical plant protection means in Belarus over
the last 20 years*

Березко М.Н., к.с.-х. наук, доцент, mikhail.berezko@mail.ru
Berezko M.N.

УО Белорусский государственный аграрный технический университет
Belarus State Agrarian Technical University

Березко О.М., к.с.-х. наук, доцент, brefil@rambler.ru
Berezko O.M.

УО Белорусский государственный технологический университет
Belarus State Technological University

Аннотация. В статье приводится анализ изменения ассортимента основных групп химических средств защиты растений в Беларуси за последние 20 лет. Приводятся причины таких изменений и их последствия.

Abstract. *The article presents the analysis of changes in the assortment of major groups of chemical plant protection means in Belarus over the last 20 years. Are the reasons for these changes and their consequences.*

Ключевые слова. Список..., Реестр..., ассортимент, действующие вещества, гербициды, инсектициды, фунгициды, препараты для предпосевной обработки семян

Keywords. *List..., Register..., the range, the active substances, herbicides, insecticides, fungicides, seeds treatment.*

Прошло более 20 лет с момента издания первого белорусского «Списка...» [1, 225 с.]. Мы проанализировали, какие изменения произошли в ассортименте химических средств защиты растений и их действующих веществ, а также в количестве зарегистрированных препаратов с 1995 по 2014 год [2, 628 с.] в Беларуси. Анализировались четыре основные группы пестицидов. Полученные данные представлены в таблице.

Анализ данных, приведенных в таблице свидетельствует о том, что за 20 лет в ассортименте пестицидов и их действующих веществ в Республике Беларусь произошли существенные изменения. Рассмотрим эти изменения по группам.

Таблица 1 – Изменение ассортимента пестицидов в Беларуси за последние 20 лет

Показатели	Гербициды		Инсектициды и акарициды		Фунгициды		Препараты для предпосевной обработки семян	
	1995	2014	1995	2014	1995	2014	1995	2014
Зарегистрировано-но препаратов, всего	218	298	108	86	91	127	56	73
в т.ч. с одним действующим веществом (д.в.)	174	212	107	75	74	61	39	35
с двумя д.в.	44	55	1	11	15	60	11	25
с тремя и более д.в.	-	31	-	-	2	6	7	13
Количество д.в., входящих в зарегистрированные препараты	88 новых старых	75 - 29 -46	60	39 - 24 - 15	52	66 -43 - 23	38	35 - 27 - 8
Количество д.в., снятых с регистрации до 2014 года		42		45		29		30
новых д.в., в препаратах, %		38,7		61,5		65,2		77,1

ГЕРБИЦИДЫ. Количество зарегистрированных препаратов увеличилось в 1,5 раза. Увеличилось и количество препаратов с двумя, тремя и более действующими веществами. Но вот количество используемых в препаратах действующих веществ сократилось. При этом старых действующих веществ в препаратах осталось 46, 42 действующих вещества и препараты на их основе сняты с регистрации, а вот новых появилось всего 29 или 38,7% от всех используемых. Увеличение числа гербицидов на рынке произошло из-за создания смесевых препаратов с использованием старых действующих веществ и большого количества зарегистрированных так называемых аналогов или «дженериков». Из новых действующих веществ преобладали сульфонилмочевины нового поколения и некоторые другие. Регистрацию гербицидов с новыми действующими веществами осуществляли в основном зарубежные компании БАСФ, Байер, Сингента, Дюпон, Дау Агросансес.

ИНСЕКТИЦИДЫ. Количество зарегистрированных препаратов сократилось более чем на 20 единиц, в 1,5 раза сократилось количество используемых в препаратах действующих веществ. При этом остались препараты на основе 15 старых д.в. и появилось 24 новых д.в., что составило 61,5% от всех используемых д.в. в препаратах инсектицидного действия. Было снято с регистрации 45 действующих веществ. Новые действующие вещества и препараты на их основе регистрировали в основном компании БАСФ, Байер, Сингента, Дюпон.

ФУНГИЦИДЫ. Количество зарегистрированных препаратов увеличилось более, чем на 30 единиц, при этом уменьшилось количество однокомпо-

нентных препаратов, но значительно увеличилось количество двух и более компонентных. Сняты с регистрации препараты с 29 старыми действующими веществами, зато появились препараты на основе 43 новых действующих веществ (65,2% от всех зарегистрированных). Однако осталось и появилось достаточно много препаратов на основе 23 старых действующих веществ. Новые действующие вещества и препараты фунгицидного действия регистрировали все те же компании - БАСФ, Байер, Сингента, Дюпон.

ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН. Общее количество зарегистрированных препаратов несколько увеличилось. Количество однокомпонентных препаратов уменьшилось, но значительно увеличилось количество двух и более компонентных препаратов. Было снято с регистрации 30 действующих веществ, появилось 27 новых, что составило 77,1% от всех используемых в препаратах этой группы. На основе 8 старых действующих веществ также были еще зарегистрированы ряд препаратов. Новые действующие вещества и препараты на их основе регистрировали в основном такие компании, как БАСФ, Байер, Сингента.

ОБЩИЕ ПРИЧИНЫ СНЯТИЯ ПРЕПАРАТОВ С РЕГИСТРАЦИИ. В первую очередь с регистрации снимались действующие вещества, обладающие медленной скоростью разложения в почве, воде и других объектах, обладающие кумулятивным действием, большими нормами расхода, высоким периодом полураспада и персистентностью в объектах окружающей среды, высокой токсичностью и другими неблагоприятными санитарно-гигиеническими показателями. Были изъяты из обращения такие препаративные формы препаратов, как смачивающиеся порошки (с.п.), вещества, вызывающие сильное фитотоксическое действие на последующие культуры, а также препараты с низкой (из-за возникшей резистентности) биологической эффективностью.

РОЛЬ ИНОСТРАННЫХ КОМПАНИЙ В ОБНОВЛЕНИИ АССОРТИМЕНТА ПЕСТИЦИДОВ. В настоящее время только 5-6 химических компаний в мире, специализирующиеся на производстве пестицидов, могут позволить себе вкладывать огромные средства в науку: синтезировать новые высокоэффективные молекулы, создавать действующие вещества, осуществлять их всестороннюю многолетнюю оценку, разрабатывать препаративную форму будущего препарата, проводить биологическую и санитарно-гигиеническую оценку самого препарата и лет через 12-15 выходить с ним на рынки потребителей. Опять испытывать их, регистрировать и только после этого продавать. Если иностранные компании не будут это делать, то потребители будут применять только «дженерики», т.е. препараты, в состав которых будут входить действующие вещества с истекшим сроком патента, который наступает обычно через 15-20 лет после выхода действующего вещества и препарата с ним на любой рынок.

В реальных условиях, чтобы получить когда-то новое действующее вещество на рынок, где препарат с таким действующим веществом не регистрировался, проходит 25-30 лет. За это время компании, ведущие новые разработ-

ки создадут уже 2 новых действующих вещества и препараты на их основе.

Положительные и отрицательные свойства «дженериков» хорошо известны. Положительные – обычно более низкая стоимость, чем у оригинальных препаратов, отрицательные – возможность возникновения очень быстрой привыкаемости (резистентности) у вредных организмов к старым действующим веществам, что приводит к низкой биологической эффективности препаратов.

Библиографический список

1. Препараты для защиты растений: список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, регуляторов роста растений и феромонов, разрешенных для применения в сельском, в том числе фермерском, лесном и коммунальном хозяйствах на 1994-1996 гг. / А.П. Коробач, Л. В. Барыбкина и др. Мн.: Ураджай, 1995. 225 с.

2. Реестр средств защиты растений (пестицидов и удобрений), разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. Мн.: ООО Промкомплекс, 2014. 628 с.

3. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2009.

4. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.

5. Механтьев С.А., Ступин А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ. 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина: материалы науч.-практ. конф. Рязань, 2010. С. 152-153.

6. Петраков В.Ю., Ступин А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований //Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сборник науч. трудов. Рязань, 2002. С.73-75.

7. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 5. С. 47–52.

8. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в Центрально-Черноземной зоне // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 8. С. 55–57.

**ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ
ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО
ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ**

*Influence of complex application of chemicals on winter triticale
yield and quality*

Близнюк Н.А., к.с.-х. наук, доцент, blizniuk79@mail.ru
Blizniuk N.A.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
Belarussian State Agrarian Technical University

Аннотация. Приведены результаты исследования по влиянию средств химизации на урожайность и качество зерна озимой тритикале. Установлено, что максимальная урожайность 83,2 ц/га была характерна для варианта $N_{60+30+30}P_{40}K_{80} + CuSO_4$ + эпин + импакт. Содержание белка в данном варианте составило 11,2%, масса 1000 зерен – 53,3 г.

Abstract. *The results of research about chemicals influence on yield and grain quality of winter triticale are given. It is established that maximum yield 83.2 c/ha was in variant $N_{60+30+30}P_{40}K_{80} + CuSO_4$ + Epin + Impact. Protein content in this variant was 11.2% and weight of 1000 grains – 53.3 g.*

Ключевые слова. Средства химизации, озимое тритикале, урожайность, качество.

Keywords. *Chemicals, winter triticale, yield, quality.*

Тритикале представляет собой новый ботанический род, полученный путем объединения хромосомных комплексов двух разных ботанических видов – пшеницы и ржи, что позволяет использовать преимущества обоих видов. Озимая тритикале является универсальной зерновой культурой, используемой как на продовольственные, так и кормовые цели. Данная культура отличается большими потенциальными возможностями увеличения урожайности, повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот. В тритикале удачно сочетаются высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы [1, с.34].

Исследования по изучению влияния средств химизации на качество озимой тритикале проводились на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Пахотный горизонт почвы характеризовался следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 5,8-6,0, содержание P_2O_5 – 310-330 мг/кг, K_2O – 210-240 мг/кг, гумуса – 2,0%.

Опыт состоял из 10 вариантов с трехкратной повторностью. Схема опыта предусматривала различные дозы и сроки внесения минеральных удобрений в сочетании с некорневой подкормкой растений медью (120 г/га) в

форме сульфата, а также обработкой посевов фунгицидом импакт (0,5 л/га) и регулятором роста эпин (150 мл/га): 1. Без удобрений; 2. $P_{40}K_{80}$; 3. $N_{60}P_{40}K_{80}$; 4. $N_{90}P_{40}K_{80}$; 5. $N_{60+30}P_{40}K_{80}$; 6. $N_{60+30}P_{40}K_{80}$ + импакт; 7. $N_{60+30+30}P_{40}K_{80}$; 8. $N_{60+30+30}P_{40}K_{80}$ + $CuSO_4$; 9. $N_{60+30+30}P_{40}K_{80}$ + $CuSO_4$ + эпин; 10. $N_{60+30+30}P_{40}K_{80}$ + $CuSO_4$ + эпин + импакт.

Фосфорные и калийные удобрения в форме аммонизированного суперфосфата и хлористого калия вносились осенью под предпосевную культувацию, азотные в форме карбамида – весной в начале возобновления вегетации и в фазу первого узла, в форме КАС (разведение водой 1:3) – в фазу последнего листа. Некорневую подкормку растений сульфатом меди и их обработку эпином проводили в фазу первого узла, импактом – в фазу последнего листа.

Как показали результаты исследований, применение различных средств химизации оказало существенное влияние на урожайность озимого тритикале. Так, внесение фосфорно-калийных удобрений обеспечило прибавку урожайности к варианту без удобрений 8,1 ц/га (таблица). Однако основная роль в ее увеличении принадлежала азотным удобрениям. Возрастающие дозы азота способствовали значительному повышению урожайности зерна. Так, если при внесении N_{60} на фоне $P_{40}K_{80}$ прибавка урожайности к варианту без удобрений составляла 32,6 ц/га, то увеличение дозы азота до N_{90} повышало этот показатель на 5,8 ц/га. Дробное внесение N_{60+30} способствовало увеличению урожайности на 3,0 ц/га по отношению к варианту с разовым внесением аналогичной дозы. Дальнейшее увеличение дозы азота до 120 кг/га при дробном внесении ($N_{90+30+30}$) на фоне $P_{40}K_{80}$ также оказалось достаточно эффективным по влиянию на урожайность и обеспечивало прибавку урожайности зерна к варианту без удобрений 47,0 ц/га. Некорневая подкормка посевов сульфатом меди повысила урожайность зерна на 2,3 ц/га. Применение регулятора роста эпин не сказалось на заметном увеличении урожайности, в то время как фунгицидная защита посевов повысила ее на 2,2-3,3 ц/га зерна.

В целом по опыту оптимальным был вариант с совместным применением азотных удобрений в три срока, меди, эпина и импакта на фоне $P_{40}K_{80}$, которое обеспечивало получение урожайности зерна озимой тритикале 83,2 ц/га.

Проведенные исследования также показали, что азотные удобрения играют ведущую роль и в повышении качества зерна озимой тритикале. Так, внесение N_{60-90} увеличило содержание белка на 0,8-0,9%, а его сбор – на 2,3-2,9 ц/га (таблица). Дробное внесение 90 кг/га азота (N_{60} в начале возобновления вегетации + N_{30} в фазу первого узла) повысило содержание и сбор белка соответственно на 0,5% и 0,5 ц/га по сравнению с разовым внесением аналогичной дозы. Дополнительная подкормка N_{30} в фазу последнего листа оказалась достаточно эффективной: содержание белка в зерне увеличилось на 0,9%, а его сбор – на 1,1 ц/га. Обработка посевов озимой тритикале фунгицидом импакт, регулятором роста эпин и их подкормка сульфатом меди как в отдельности, так и при их комплексном использовании не приводили к изме-

нению белковости зерна, хотя сбор белка повышался.

Таблица – Влияние комплексного применения средств химизации на урожайность и качество зерна озимого тритикале

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га	Содержание белка, %	Сбор белка, ц/га	Масса 1000 зерен, г
1. Без удобрений	31,2	-	8,8	2,4	46,5
2. P ₄₀ K ₈₀ – фон	39,3	8,1	8,8	3,0	49,5
3. N ₆₀ P ₄₀ K ₈₀	63,8	32,6	9,6	5,3	49,5
4. N ₉₀ P ₄₀ K ₈₀	69,6	38,4	9,7	5,9	50,6
5. N ₆₀₊₃₀ P ₄₀ K ₈₀	72,6	41,4	10,2	6,4	52,1
6. N ₆₀₊₃₀ P ₄₀ K ₈₀ + импакт	75,9	44,7	10,3	6,8	52,2
7. N ₆₀₊₃₀₊₃₀ P ₄₀ K ₈₀	78,2	47,0	11,1	7,5	53,3
8. N ₆₀₊₃₀₊₃₀ P ₄₀ K ₈₀ + CuSO ₄	80,5	49,3	11,1	7,8	53,5
9. N ₆₀₊₃₀₊₃₀ P ₄₀ K ₈₀ + CuSO ₄ + эпин	81,0	49,8	11,1	7,8	53,5
10. N ₆₀₊₃₀₊₃₀ P ₄₀ K ₈₀ + CuSO ₄ + эпин + импакт	83,2	52,0	11,2	8,1	53,3
НСР ₀₅	2,1	-	0,5		1,8

Таким образом, в наших исследованиях азотные удобрения явились главным фактором роста содержания белка в зерне.

Масса 1000 зерен, которая также является одним из показателей качества зерна, тоже претерпевала изменения в зависимости от доз азотных удобрений и колебалась от 46,5 до 53,5 г в зависимости от варианта (таблица). Применение импакта, эпина и сульфата меди не повлияло на изменение массы 1000 зерен. В оптимальном по урожайности варианте (N₆₀₊₃₀₊₃₀P₄₀K₈₀ + CuSO₄ + эпин + импакт) она составляла 53,3 г.

Библиографический список

1. Лапа В.В., Босак В.Н. Применение удобрений и качество урожая: монография. Мн., 2006. 120 с.
2. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя // Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.
3. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2009.
4. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.
5. Взаимодействие комплекса средств химизации в технологии возделывания зерновых культур / В.Ф. Ладонин, Н.И. Цимбалист, А.М. Алиев,

Н.М. Доманов, С.И. Хачатрян, А.М. Бузько, С.В. Трушкин, И.В. Сеницина, М.М. Левитин, В.И. Танский, Т.М. Петрова, Н.А. Цветкова, А.М.Симон, Ф.И. Копытова, Н.Г. Малюга, А.П. Долматов, Т.Н. Симонова, М.И. Никифоров // Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность: тезисы докладов на Всероссийском съезде по защите растений. 1995. С. 128-129.

6. Никифоров М.И. Пути оптимизации применения средств химизации при возделывании овса по интенсивной технологии: автореф. дис.... канд. с.-х. наук. М., 1996.

7. Практические рекомендации сельскохозяйственным производителям по возделыванию озимой тритикале на продовольственные и фуражные цели / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск, 2014.

8. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства. Спб.: Лань, 2014. 592 с.

9. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

10. Гринев А.М., Пигорев И.Я. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства: учеб. пособие. Курск, 2009.

11. Драганская М. Г. Продуктивность севооборотов в зависимости от систем удобрения технологий возделывания культур / М.Г. Драганская, Н.М. Белосус, С.А. Бельченко // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 13-19.

УДК 635.657:631.811

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НУТА В УСЛОВИЯХ
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ**

*The use of biologization methods in the cultivation of chickpea in
North-Western Caspian*

Бондаренко А.Н., к.г.н.
Bondarenko A. N.

ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»,
с. Соленое Займище, Астраханская область, Россия
*FGBNU "Caspian research Institute of arid agriculture", S. Salt zaymishche,
Astrakhan oblast, Russia*

Аннотация. В представленной статье рассматриваются результаты по применению различных ростостимулирующих препаратов при возделывании

нута в условиях светло-каштановых почв. По результатам проведенных исследований выделены наиболее продуктивные варианты.

Abstract. *In the article presented results on the use of different growth promoting agents in the cultivation of chickpea in conditions of light-chestnut soils. The results of these studies identified the most productive options.*

Ключевые слова. Нут, стимуляторы роста, микробиологические препараты, предпосевная инокуляция, внекорневые обработки.

Key words. *Chickpeas, growth promoters, microbial preparations, pre-sowing inoculation, foliar treatment.*

Главными источниками полноценного растительного белка являются зернобобовые культуры, которые к тому же способствуют сохранению плодородия почвы, снижению применения минеральных азотных удобрений, получению экологически чистой продукции [1, с. 29-31; 2, 108 с.].

Расширение посевов нута является одним из направлений биологизации земледелия [3, с. 121-125.; 4, 26 с].

В наших исследованиях, проведенных на полях ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» в течении ряда лет проводилось изучение по возделыванию нута с использованием ростостимулирующих препаратов.

Впервые в условиях севера Астраханской области на базе ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» определяется эффективность внекорневых подкормок стимуляторами роста (мегафол, плантафол, лигногумат), зернобобовой культуры нут сорта Приво 1 в различные фазы развития растений (ветвление, бутонизация, цветение), а также предпосевной инокуляции различными микробиологическими для организации полноценного минерального питания.

Схема закладки полевого опыта

Размещение делянок систематическое в трехкратной повторности [5, 352 с.; 6, 335 с.]. Общая площадь под опытом -150м². Площадь 1 учетной делянки - 45 м². Площадь под вариантом – 6,42 м², площадь 1 повторности - 2,14 м².

В опыте изучались два варианта стимуляции роста и развития культуры. В одном варианте, перед посевом семена были обработаны различными микробиологическими препаратами (штамм 522, штамм 527, штамм Н-27, штамм 065.) с нормой расхода препаратов 600г/га.

В другом варианте, в различные фазы развития растений проводились внекорневые обработки стимуляторами роста. Вариант Мегафол+Плантафол. Плантафол (10:50:10), расход препарата 25г/10 л воды. При комбинации мастером или плантафолом расход мегафола 0,5 л/га. Рабочая жидкость баковой смеси -250 л/га. Вариант Лигногумат. Расход препарата – 100 г/га. Расход рабочей жидкости 300 л/га.

Материал изучения

1. Плантафол - идеальное удобрение для листовой подкормки широкого спектра культур. Удобрение обладает отличной растворимостью и вносится через опрыскиватели с любыми типами форсунок. Для внекорневой

подкормки практически весь период выращивания. Дополняет корневую подкормку и способствует развитию растений во время неблагоприятных погодных условий (заморозки, засуха, избыток влаги и др.) Специально для повышения эффективности в состав препарата входит прилипатель.

2. Мегафол - жидкий антистрессовый биостимулятор нового поколения, произведенный из растительных аминокислот с содержанием прогормональных соединений, его компоненты получены путем энзимного гидролиза из высоко-протеиновых растительных субстратов. Мегафол может использоваться со всеми пестицидами, стимулируя обмен веществ, он позволяет легко преодолевать гербицидный стресс культурному растению, в то время как сорные растения становятся более восприимчивыми к действию гербицида. При совмещении с листовыми подкормками усиливает действие удобрений (**Плантафол**), играя роль транспортного агента.

3. Лигногумат - высокоэффективное и технологичное (безбалластное) гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме со свойствами стимулятора роста и антистрессанта. Лигногумат обладает широким спектром действия на растения. Его свойства проявляются на всех основных сельскохозяйственных культурах.

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ элементов продуктивности нута сорта Приво 1 в 2015 г. показал, что по количеству ветвей на 1 растение среди всех изучаемых вариантов лучшими оказались штамм Н-27, штамм 065 и вариант с использованием стимулирующего удобрения Плантафол в комплексе с антистрессовым стимулятором Мегафол, где данный показатель изменялся от 17,2 до 24,7 шт.

Максимальное количество бобов в опыте было получено на варианте В4 (штамм Н-27) – 63,0 шт. По количеству зерен на 1 растение, лучшими оказались варианты В3 (штамм 527), В4 (штамм Н-27), В5 (штамм 065) где данный показатель варьировал от 58,6 до 74,7 шт.

Масса 1000 зерен так же была максимальна на вариантах В2, В4, В6 и составила в среднем от 217,1 - 223,6 г. Наибольшая урожайность среди изучаемых вариантов с применением микробиологических препаратов была у В4 (штамм Н-27) 1,5 т/га, что существенно выше контрольного варианта (на 0,4 т/га).

На вариантах, где изучалась внекорневая обработка ростостимулирующих препаратов в различные фазы развития растений максимальная урожайность получена на варианте В6 - 1,6 т/га (+0,5 т/га к контролю).

Результаты проведенных исследований 2016 года показали, что максимальными показателями по элементам структуры урожая выделились варианты: В6 (мегафол+плантафол); В (штамм Н-27) и В5 (штамм 065).

Высота растений варьировала на данных вариантах от 47,0 до 57,8 см, высота дзакладки 1 боба от 23,2 до 25,0 см, количество зерен на 1 растение от 51,2 до 64,7 шт. Урожайность при таких показателях варьировала от 1,3 до 1,4 т/га.

Выводы:

Двухлетнее изучение (2015-2016гг.) по возделыванию нута сорта При-

во 1, как по предпосевной инокуляции семян азотфиксирующими микробиологическими препаратами, так и при внекорневой обработки стимуляторами роста показало, что наиболее продуктивными оказались варианты: штамм 065; Н-27; мегафол+плантафол с урожайностью в среднем -1,5 т/га.

Библиографический список

1. Бакиров Ф.Г., Васильев И.В., Ягофаров Р.Ф. Возделывание нута на черноземах южных Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургский ГАУ. 2005. Т. 4. С. 29-31.

2. Балашов В.В., Балашова Н.Н., Морозов А.К., Балашов А.В. Экономическая оценка перспективности новых сельскохозяйственных культур. Волгоград: Изд-во ВГСХА, 2004. 108 с.

3. Бондаренко А.Н. Экономическая эффективность применения микробиологических препаратов и стимуляторов роста при возделывании зернобобовых культур в условиях Прикаспия // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях: материалы 4-ой Международной научно-практической конференции молодых ученых. Изд-во: ФГБНУ «ПНИИАЗ». С. 121-125.

4. Мухортова Т.В. Технология возделывания зернобобовых культур нута и гороха. М.: Изд-во «Вестник Российской академии», 2009. 26 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: учебник. М.: Альянс, 2011. 352 с.

6. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. М.: Изд-во «Колос», 1996. 335 с.

7. Турьянский А.В., Олива Л.В. Механизмы восстановления потенциала сельскохозяйственных земель в Белгородской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 2. С. 46-47.

8. Турьянский А.В., Котлярова Е.Г., Лицуков С.Д. Оптимизация агроландшафтов Белгородской области – путь к биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 48-50.

9. Лобков В.Т. Интенсификация биологических факторов воспроизводства плодородия почвы в земледелии: монография. / В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова, В.В. Наполов // Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. 160 с.

10. Лобков В.Т. Плодородие без «химии»: основы биологизации земледелия Центральной России на примере Орловской области: монография / В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова, А.И. Золотухин, Н.К. Кружков, В.В. Наполов, С.А. Плыгун, М.Ф. Цой // Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. 160 с.

11. Результаты полевого эксперимента применения незерновой части урожая в качестве удобрения под озимые культуры / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А.

Костычева. 2014. № 1. С. 80-84.

12. Незерновая часть урожая как эффективный способ повышения плодородия почвы / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Повышение эффективности механизации сельскохозяйственного производства: материалы науч.-практ. конф. Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2011. С. 52-56.

13. Гринев А.М., Пигорев И.Я. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства: учеб. пособие. Курск, 2009.

14. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 246–249.

УДК 635.744:631.53.048

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ ИССОПА

The effect of seeding rate on the yield of medical raw material of hyssop

Вечер Н.Н., к.б. наук, доцент, n.vecher55@mail.ru

Березко М.Н., к.с.-х. наук, доцент, mikhael.berezko@mail.ru

Vecher N.N., Berezko M.N.

УО Белорусский государственный аграрный технический университет
Belarussian State Agrarian Technical University

Аннотация. В статье рассмотрено влияние норм высева семян на урожай лекарственного сырья иссопа, как одного из элементов технологии возделывания.

Abstract. *The article presents the influence of seeding rate on the yield of medicinal raw material of hyssop, as one of the elements of technology of cultivation.*

Ключевые слова. Норма высева, семена, урожай, лекарственное сырье, иссоп.

Keywords. *Seeding rate, seed, yield, medicinal raw material, hyssop.*

Возделывание лекарственных растений имеет большое значение в получении для населения лечебных средств растительного происхождения. Среди большого количества видов лекарственных растений особое место занимает иссоп (*Hyssopus officinalis L.*)

В литературе имеется много сведений по возделыванию этого ценного лекарственного растения. Эти сведения, наряду с полученными в наших опытах данными, могут быть использованы при разработке промышленных технологий возделывания иссопа [4, с. 13-18; 3, 215 с.].

Важным фактором формирования урожая является правильно установленная нормы высева семян.

В задачу исследований входило изучение норм высева семян при многолетнем выращивании иссопа лекарственного в условиях Беларуси.

Полевые исследования проводились в мелкоделяночных полевых опытах по общепринятым методикам [2, 351 с.] в течение 2012-2015 годов на типичных для Беларуси дерново-подзолистых супесчаных почвах со средним уровнем плодородия.

Общая площадь деланки 6 м². Учетная площадь 1 м². Повторность опыта - четырехкратная.

В опыте изучалось влияние норм высева семян на рост, развитие и продуктивность лекарственного сырья иссопа (надземная масса) первого – четвертого годов вегетации. Посев проводился семенами сорта «Лазурит» репродукции ЦБС НАН Беларуси.

Схема опыта включала три варианта нормы высева:

1. Норма высева семян 5 кг/га;
2. Норма высева семян 6 кг/га;
3. Норма высева семян 7 кг/га.

Минеральные удобрения в дозе N₆₀P₈₀K₈₀ кг д.в. на га вносили перед посевом (2012 г.) и ежегодно поверхностно ранней весной (2013-2015 гг.).

Фенологические наблюдения, учет урожайности лекарственного сырья проводили поделаночно при вступлении растений в фазу начало массового цветения один раз в сезон [1, 154 с.].

Рост и развития растений иссопа лекарственного в годы исследований в условиях Беларуси представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Прохождение (наступление) фаз развития у иссопа лекарственного, дней от посева (2012), дней от весеннего отрастания (2013-2015)

Посев, начало весеннего отрастания, фазы роста растений	Годы			
	2012	2013	2014	2015
Посев	16.05	-	-	-
Всходы	10	-	-	-
Начало весеннего отрастания	-	28.04	30.04	03.05
Начало бутонизации	62	39	33	59
Массовая бутонизация	79	43	39	66
Начало цветения	99	59	57	76
Массовое цветение	116	86	81	86
Начало созревания семян	150	125	115	130
Уборка семян	-	137	132	143

Данные, представленные в табл.1 свидетельствуют о том, что прохождение фаз развития иссопа лекарственного было различным по годам исследований и зависело от складывающихся погодных условий, а также с началом старения растений в 2015 году. Полноценное лекарственное иссопа было получено уже в год посева, а вызревшие жизнеспособные семена – только на

следующий год после посева.

Известно, что норма высева семян (особенно таких мелких, как у иссопа) оказывает большое влияние на урожайность культуры.

В табл. 2 представлены данные по влиянию норм высева семян на урожай лекарственного сырья иссопа в годы исследований.

Таблица 2 - Влияние норм высева семян на урожай лекарственного сырья иссопа

№ п/п	Варианты опыта	Урожай лекарственного сырья (ц/га сухого вещества)				
		2012	2013	2014	2015	Среднее
1	5 кг/га	21,6	27,7	26,3	23,1	24,7
2	6 кг/га	21,0	22,6	25,1	22,1	22,7
3	7 кг/га	20,8	20,3	24,0	21,2	21,6

Установлено, что лучшей нормой высева семян иссопа является 5 кг/га. Увеличение нормы высева не способствовало получению более высокого урожая лекарственного сырья иссопа.

Выводы. Проведенные исследования показали, что в условиях типичных для Республики Беларусь дерново-подзолистых супесчаных почв со средним уровнем плодородия, можно получать высокие и устойчивые урожаи лекарственного сырья иссопа уже в первый год вегетации.

Повышение нормы высева семян иссопа с 5 до 7 кг/га приводило не только к перерасходу семян, но и к снижению урожая лекарственного сырья на 2-3,1 ц/га. В связи с этим в условиях Беларуси можно применять норму высева семян иссопа лекарственного 5 кг/га всхожих семян.

Библиографический список

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 154 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Колос, 1985. 351 с.
3. Кухарева Л.В., Пашина Г.В. Полезные травянистые растения природной флоры: справочник по итогам интродукции в Белоруссии. Мн.: Наука и техника, 1986. 215 с.
4. Кухарева Л.В., Ярошевич М.И. Агротехника возделывания пряно-ароматических и лекарственных растений перспективных для использования в пищевой промышленности. Мн., 1988. С. 3-18.

**ЗНАЧЕНИЕ ИНСЕКТИЦИДНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ
ПРИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЦЧР**
*Meaning Insecticidal Seed Treatment With Energy-Saving
Technologies Of Cultivation Of Crops Of The Central Chernozem Region*

Власова Л.М., к. с.-х. наук, старший научный сотрудник,
mihailovna-87lud@mail.ru
Vlasova L.M.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
защиты растений
All-Russian research Institute of plant protection

Аннотация. Переход на безотвальные и минимальные системы обработки почвы с оставлением стерни и соломы на поверхности почвы приводит к усилению накопления различных инфекций и вредителей. В таких условиях необходима интегрированная защита культуры, в которой обязательным технологическим приемом является протравливание семян. Нашими исследованиями определена наиболее эффективная норма расхода инсектицидного препарата Имидашанс-С.

Abstract. *Daylight subsurface and minimum tillage systems, leaving a stubble and straw on the soil surface leads to increased accumulation of various infections and pests. In such circumstances, requires integrated protection culture in which mandatory technological method is seed treatment. Our study identifies the most effective application rate of insecticidal preparation Imidashans-C.*

Ключевые слова. Яровая пшеница, инсектицидный протравитель, хлебные блошки, злаковые мухи, эффективность.

Key words. *Spring wheat, insecticidal protectant, bread fleas, cereals of fly, efficiency.*

В последние годы широкое распространение получают экономичные технологии (бесплужные, сберегающие и т.д.). Новые методы предполагают минимизацию (mini-till) или даже полное исключение (no-till) высокозатратных и энергоемких операций по обработке почвы.

Переход на безотвальные и минимальные системы обработки почвы с оставлением стерни и соломы на поверхности почвы приводит к накоплению различных инфекций и вредителей. В таких условиях необходима интегрированная защита культуры, в которой обязательным технологическим приемом является протравливание семян [1, с. 21-22; 2, с. 96-97; 3, с. 24].

Протравливание семян – обязательный профилактический экологически и экономически эффективный прием против комплекса вредных орга-

низмов яровой пшеницы.

Обеззараживание семян уничтожает поверхностную и внутрисеменную инфекцию, предохраняет проростки от плесневения, активизирует защитные реакции, рост и развитие растений. Кроме того протравливание защищает растения в период «всходы-кущение» от вреда, который наносят им хлебные блошки и личинки злаковых мух. Эти вредители наносят ощутимый экономический ущерб.

С 2010 г. для обработки семян зерновых культур против хлебной жужелицы, внутрисеменных злаковых мух, хлебных блошек, тлей, цикадок стали использовать инсектицидные препараты, содержащие тиаметоксам (Круйзер) или имидаклоприд (Табу). Действующие вещества этих препаратов проникают сначала в семена, а затем в проростки и листья растений, защищая их в самой уязвимой для повреждения вредителем стадии. Период защитного действия инсектицидных протравителей продолжительный – вплоть до фазы пяти листьев культуры. Кроме того при их использовании исключается необходимость проведения наземных обработок инсектицидами, что снижает пестицидную нагрузку на посевы и уменьшает опасность загрязнения окружающей среды [1, с. 21-22; 2, с. 96-97].

Объектом наших исследований был новый инсектицидный протравитель Имидашанс-С, КС, содержащий 600 г/л имидаклоприда.

Рекомендованная норма расхода препарата Имидашанс-С варьирует от 0,3 до 0,6 л/т. В связи с этим целью исследований стало определение наиболее эффективной (в биологическом, хозяйственном и экономическом отношении) нормы расхода препарата при обработке семян яровой пшеницы.

Исследования проводили в 2016 г. Яровую пшеницу высевали с междурядьями 15 см селекционной сеялкой (ССФК), срок посева – вторая декада апреля, норма высева семян – 5,5 млн. шт./га, глубина посева – 4 ± 1 см. Предшественник – сахарная свекла. Сорт яровой пшеницы – Воронежская 9. Семена перед посевом протравливали фунгицидом Виал Траст, ВСК (0,4 л/т) и инсектицидом Имидашанс-С с изучаемыми нормами расхода 0,3; 0,4; 0,5 и 0,6 л/т. Протравливание семян осуществляли на малогабаритном протравливателе согласно регламентам применения испытываемых препаратов. Убирали яровую пшеницу поделаячно селекционным комбайном SR 2010 «Terrion Sampro».

Размещение делянок – рендомизированное, учетная площадь делянки – 15 м². Повторность – четырехкратная.

Изучение эффективности применения инсектицида Имидашанс-С, КС в разных нормах расхода при обработке семян яровой пшеницы проведено в лабораторных и полевых условиях.

На лабораторную и полевую всхожесть семян яровой пшеницы отрицательного влияния инсектицида Имидашанс-С, примененного в нормах расхода 0,3-0,6 л/т, не выявлено. В вариантах с испытываемыми нормами расхода препарата лабораторная всхожесть составила – 91,4-92,0% при показателе в контроле 91,4% (табл. 1). Полевая всхожесть семян яровой пшеницы была на уровне – 83,3-83,9%.

Поврежденность растений яровой пшеницы хлебной полосатой блошкой составила в среднем 0,52 балла, поврежденность стеблей личинками злаковых мух – 17,9%.

Таблица 1 – Эффективность инсектицида Имидашанс-С в разных нормах расхода при обработке семян яровой пшеницы

Вариант	Норма расхода л/т	Всхожесть, %		Снижение поврежденности растений, %	
		лабораторная	полевая	хлебная полосатая блошка	злаковые мухи
Контроль*	–	91,4	83,3	0,52	17,9
Круйзер, КС (эталон)	0,5	92,0	83,4	86,0	85,6
Имидашанс-С, КС	0,3	92,0	83,4	80,0	82,6
Имидашанс-С, КС	0,4	92,0	83,9	86,0	85,6
Имидашанс-С, КС	0,5	92,0	83,7	87,5	86,5
Имидашанс-С, КС	0,6	91,4	83,4	88,9	87,1

Примечание: контроль* – поврежденность стеблей личинками злаковых мух – в %; поврежденность растений хлебной блошкой – в баллах.

Инсектицид Имидашанс-С, примененный в нормах расхода (0,3; 0,4; 0,5 и 0,6 л/т), снижал поврежденность стеблей злаковыми мухами в посевах яровой твердой пшеницы на 82,6-87,1%.

Снижение поврежденности растений хлебной полосатой блошкой было на уровне 80,0-88,9%. Препарат в норме расхода 0,3 л/т уступал по эффективности эталону Круйзер (0,5 л/т) против хлебной блошки на 6,0%, против личинок злаковых мух – на 3,0%. В норме расхода 0,4 л/т эффективность препарата была на уровне эталона. В нормах расхода 0,5 и 0,6 л/т эффективность препарата была несколько выше эталона против хлебной блошки – на 1,5-2,9%, против злаковых мух – на 0,9-1,5%.

Структурным анализом установлено повышение продуктивной кустистости растений на 7,1-16,1%, количества зерен в колосе – на 6,5-7,1%, массы 1000 зерен – на 3,5-3,8% в сравнении с контролем (табл. 2).

По всем вариантам опыта получены математически достоверные прибавки урожая зерна яровой пшеницы 1,7-2,6 ц/га по отношению к контролю. При использовании препарата Имидашанс-С в норме расхода 0,3 л/т прибавка урожая была на 0,8 ц/га достоверно меньше, чем по эталону. В нормах расхода 0,4; 0,5 и 0,6 л/т препарат Имидашанс-С по массе сохраненного урожая соответствовал эталону Круйзер (0,5 л/т).

Наиболее рентабельно (178 и 201%) было применение препарата в нормах расхода 0,3 и 0,4 л/т (табл. 3). Увеличение нормы расхода препарата до 0,5-0,6 л/т было менее рентабельно.

Таблица 2 – Влияние обработки семян инсектицидом Имидашанс-С в разных нормах расхода на урожайность яровой пшеницы

Вариант	Норма расхода л/т	Продук. кустист., стеб./раст	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Контроль	–	1,12	16,8	39,9	23,9
Круйзер (эталон)	0,5	1,28	18,0	41,4	26,4
Имидашанс-С	0,3	1,20	17,9	41,3	25,6
Имидашанс-С	0,4	1,28	18,0	41,4	26,4
Имидашанс-С	0,5	1,30	18,0	41,4	26,5
Имидашанс-С	0,6	1,30	18,0	41,4	26,5
НСР ₀₅	–	–	–	–	0,72

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения препарата Имидашанс-С в разных нормах расхода

Препарат	Норма расхода, л/т	Прибавка урожая, ц/га	Сумма затрат, руб.	Услов. чистый доход, руб.	Рентабельность, %
Круйзер (эталон)	0,5	2,5	1683	817	48
Имидашанс-С	0,3	1,7	612	1088	178
Имидашанс-С	0,4	2,5	831	1669	201
Имидашанс-С	0,5	2,6	980	1620	165
Имидашанс-С	0,6	2,6	1119	1481	132

Таким образом, наши исследования показали, что инсектицидный протравитель Имидашанс-С при обработке семян яровой пшеницы наиболее эффективно применять в норме расхода 0,4 л/т. При этом обеспечивается эффективная защита посевов яровой пшеницы от вредителей (хлебных блошек, злаковых мух и др.), что способствует получению более высоких и устойчивых урожаев зерна при наибольшем уровне рентабельности.

Библиографический список

1. Веневцев В.З. Комплексное действие протравливания озимых зерновых культур // Защита и карантин растений. 2014. № 9. С. 21-22.
2. Власова Л.М., Попова О.В. Протравливание семян зерновых культур – необходимый технологический прием в энергосберегающей системе земледелия Центрального Черноземья // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки. Пенза: РИО ПГСХА, 2016. С. 96-101.
3. Горянин О.И., Шакуров И.Ш., Джангабаев Б.Ж. Интегрированная защита яровой твердой пшеницы в Среднем Заволжье // Защита и карантин растений. 2015. № 12. С. 24-26.
4. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук Брянск, 2009.

5. Ступин А.С. Теоретический анализ состояния и динамики популяций вредных организмов // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сборник науч. трудов. Рязань, 2002. С.77-79.

6. Ступин А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сборник науч. трудов. Рязань, 2002. С. 75-77.

7. Пигорев И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на распространенность листостебельных заболеваний озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4. С. 42–45.

8. Пигорев И.Я., Гусев А.А. Продуктивность ярового ячменя в зависимости от дозы минерального удобрения и уровня пестицидной нагрузки на выщелоченном черноземе ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. Т. 4, № 4. С. 44–47.

УДК 631.811:635.21

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ЭКОПИН НА КАРТОФЕЛЕ

Application of plant growth regulator Ecopin on potatoes

Дайнеко Т.М., к.с.-х. наук, доцент, *tm-daineka59@mail.by*
Daineko T.M.

УО Белорусский государственный аграрный технический университет
Belarussian State Agrarian Technical University

Аннотация. Одним из методов оптимизации доз минеральных удобрений является использование регуляторов роста растений. В 2016 году на почве легкого гранулометрического состава регулятор роста Экопин обеспечил прибавку урожая картофеля 110 ц/га или 38 % к фону.

Abstract. *One of the ways to optimize doses of mineral fertilizers is application of plant growth regulators. In 2016 on light soil growth regulator Ecopin provided the addition of potatoes yield 110 c/ha (38 %) to the background.*

Ключевые слова. Регулятор роста растений, Экопин, картофель, урожайность.

Keywords. *Plant growth regulator, Ecopin, potatoes, yield.*

Более 50 % сельскохозяйственной продукции в мире производится за счет применения минеральных удобрений. Применение минеральных удобрений без учета агрохимических показателей почвенного плодородия, потребностей культуры, необоснованное завышение доз, несоблюдение сроков, некачественное внесение могут оказывать отрицательное влияние на состоя-

ние почвенного покрова (подкисление почв, усиление минерализации органического вещества почвы, нарушение баланса микроэлементов в почве и др.), вести к загрязнению продукции растениеводства (нитраты, тяжелые металлы, балластные элементы), снижению ее качества (несбалансированность микроэлементного состава) [1, с.241-247]. Использование регуляторов роста на фоне применения оптимально-минимальных доз минеральных удобрений способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур за счет активизации ростовых процессов, повышения устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам природной среды [2, 4].

Целью исследований являлось изучение влияния регулятора роста Экопин в сравнении с ростостимулятором Экосил на урожайность клубней картофеля на дерново-подзолистой связносупесчаной почве среднего уровня плодородия Центральной зоны Беларуси.

Экопин, ТПС – регулятор роста растений (Россия), действующим веществом которого являются: поли-бета-гидроксимасляная кислота (6,2 г/кг) + магний серноокислый (29,8 г/кг) + калий фосфорнокислый (91,1 г/кг) + калий азотнокислый (91,2 г/кг) + карбамид (181,5 г/кг). Комплексный биостимулятор обладает антистрессовым действием, позволяющим растениям противостоять засухам, заморозкам, избытку влаги, способствует повышению устойчивости растений к болезням и увеличению их урожайности. Экосил – биологический регулятор роста (продукт совместного производства ученых России и Беларуси), природный комплекс тритерпеновых кислот, выделенных из экстракта древесной зелени пихты сибирской, является улучшенной формой регулятора роста Новосил. Экосил обладает ростостимулирующим, антистрессовым и фунгицидным действием, но в отличие от регулятора роста Экопин лишен стартового набора элементов питания.

Влияние биостимуляторов роста на урожайность картофеля изучалось на минеральном фоне – $N_{100}P_{50}K_{90}$. В качестве азотных удобрений использовалась мочевины, фосфорных – аммонизированный суперфосфат, калийных – калий хлористый. Предшественник картофеля – озимая рожь + рапс промежуточно на зеленое удобрение. В опыте возделывался раннеспелый сорт белорусской селекции Лилея. Технология возделывания картофеля – общепринятая для Центральной зоны Беларуси.

Схема опыта с картофелем имела следующий вид: 1. фон – $N_{100}P_{50}K_{90}$; 2. фон + Экосил; 3. фон + Экопин. Повторность опыта четырехкратная, расположение вариантов рендомизированное. Регуляторы роста вносились однократно путем опрыскивания посадок в фазу бутонизации картофеля. Норма расхода биостимулятора Экосил – 2 мл на 3 л воды, Экопин – 2 г на 10 л воды.

По количеству выпавших осадков и температурному режиму вегетационный период 2016 года в Минском районе был благоприятным для большинства сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля. Весна вошла в десятку самых теплых весен на территории Беларуси (6-е место). За весну выпал 91 % нормы осадков. Летом наблюдался неоднородный температурный режим, но в целом он был на 1-3° С выше климатической нормы.

Недобор осадков отмечался в июне и августе, в июле же выпадали частые дожди, что создало хорошую влагообеспеченность в период бутонизации-цветения картофеля. В фоновом варианте без внесения регуляторов роста растений урожайность картофеля составила 291,8 ц/га (таблица).

Таблица 1 - Структура урожая клубней картофеля сорта Лилея

Вариант	Вес клубней 1 куста, г	Крупные клубни (>80 г)		Урожайность картофеля, ц/га	Прибавка к фону, ц/га %
		количество, шт.	вес, г		
1. N100P50K90 – фон	509,4	3,4	371,2	291,8	-
2. Фон + Экосил	561,9	3,5	374,4	322,3	$\frac{30,5}{10,4}$
3. Фон + Экопин	707,5	4,3	508,1	402,8	$\frac{111,0}{38,0}$
НСР ₀₅	61,8	0,4	59,1	32,7	-

В результате анализа полученных данных было выявлено, что наибольшую урожайность картофеля, 402,8 ц/га, обеспечил вариант с применением комплексного биостимулятора Экопин. Достоверная прибавка клубней к фону составила 111,0 ц/га или 38,0 %.

Регулятор роста Экосил в условиях благоприятного года не оказал существенного влияния на рост урожайности картофеля по сравнению с фоном (30,5 ц/га при НСР₀₅ 32,7 ц/га).

Применение ростостимулятора Экопин в 1,3 раза увеличивало количество крупных клубней (>80 г) по сравнению с фоном и в 1,2 раза – по сравнению с регулятором роста Экосил. При этом средняя масса одного крупного клубня в фоновом варианте составила 109,1 г, в варианте с применением регулятора Экосил – 107,0 г, а в варианте с биостимулятором Экопин – 118,2 г.

Таким образом, в условиях благоприятного года на дерново-подзолистой связносупесчаной почве среднего уровня плодородия набор питательных элементов в сочетании с продуктами биологического синтеза полезных бактерий почвы в составе биостимулятора Экопин обеспечил получение наивысшей урожайности картофеля по сравнению с регулятором роста Экосил за счет увеличения количества и веса крупных клубней.

Библиографический список

1. Агроэкология: учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / В.А. Черников [и др.]; под ред. В.А. Черникова, А.И. Чеке-реса. М.: Колос, 2000. 536 с.
2. Дайнеко Т.М. Оценка действия регуляторов роста на урожайность картофеля // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Рязань, 2014. С. 143-146.
3. Никулин В.Ф., Косъянчук В.П., Кувшинов Н.М. Качество и сохраня-

емость картофеля в зависимости от технологий возделывания // Картофель и овощи. 1994. № 4. С. 3-4.

4. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: дис... кандидата с. х. наук: 06.01.04. Брянск, 2001. 125 с.

5. Картофель: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Торикив, М.В. Котиков, О.А. Богомаз, А.В. Богомаз; под общей редакцией В.Е. Торикива и Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

6. Руководство по применению регуляторов роста на семенном картофеле раннеспелых сортов / А.В. Николаев, А.П. Беоглу, Г.Е. Черемин [и др.] // ФГБНУ «Костромской НИИСХ», 2014. 29 с.

7. Биотехнология создания экологически безопасных средств защиты растений от болезней и вредителей / Н.Е. Павловская, А.Ю. Гагарина, Д.Б. Бородин, И.В. Горькова, Г.А. Борзенкова // Труды Международного форума по проблемам науки, техники и образования. М., 2010. С.151-153.

8. Воронкова М.В., Павловская Н.Е. Содержание белка и крахмала в клубнях картофеля // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития АПК: материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. 2007. С. 18-20.

9. Антикина Л.А., Петрухин А.С. Эффективность использования фиторегуляторов при выращивании картофеля // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: материалы 66-й междунар. науч.-практ. конф., 14 мая 2015 года. Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. Ч. I. С. 15 – 18.

10. Левин В.И., Петрухин А.С., Антикина Л.А. Сортовая реакция картофеля на воздействие регуляторов роста // Вестник РГАТУ. 2016. № 4 (32). С. 19 – 23.

11. Засорина Э.В., Пигорев И.Я. Регуляторы роста на картофеле в Центральном Черноземье // Аграрная наука. 2005. № 7. С. 20–22.

12. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье / И.Я., Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Аграрная наука. 2011. № 2. С. 15–18.

**ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОЧВЫ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР
ПРИ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

The change in the density of the soil of row crops in innovative soil treatment

Ефремова Е.Н., к.с.-х. наук, доцент, elenalob@rambler.ru

Efremova E.N.

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет

Of the Volgograd state agrarian University

Аннотация. в статье рассматривается проблема изменения плотности почвы под различными культурами, в разный период вегетации в результате воздействия отвальной и No-till обработки почвы.

Abstract. *the article considers the problem of density changes of the soil under different crops in different growing period to the impact of the moldboard and No-till tillage.*

Ключевые слова. Обработка почвы, плотность, пористость, растительные остатки.

Key words. *Soil, density, density, porosity, plant residues.*

Проблема повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции в степной зоне недостаточного увлажнения была и остается актуальной, особенно в связи с изменяющимся климатом. Наряду с этим существует ряд проблем в фермерском секторе, затрудняющие развитие стабильного производства. Аграрии ищут пути сокращения затрат на производство растениеводческой продукции: минимализация обработок, прямой посев, использование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов [1].

Важно выявить и устранить причины снижения урожайности культур. Это позволит определить напряженность взаимосвязи факторов в агроценозе, оптимизировать и адаптировать условия выращивания в севообороте и стабилизировать повышение продуктивности с.-х. культур без дополнительных затрат, что особенно актуально в рыночных условиях.

Наибольшее развитие учение о структуре получило в работах В.Р. Вильямса по травопольной системе земледелия. Но с середины шестидесятых годов прошлого века структуре не уделялось должного внимания и значения. Она не считалась одним из факторов плодородия почвы, хотя важная ее роль в поддержании благоприятных условий для биологических процессов в почве и в жизни растений не вызывает сомнения [2].

Особую актуальность вопросы регулирования агрофизических свойств почвы приобретают в период высокой энергонасыщенности сельскохозяйственного производства и его интенсификации. Существующие технологии возделывания сельскохозяйственных культур не в полной мере способствуют снижению плотности почвы и улучшению ее структуры. По данным Почвенного института им. Докучаева В.В., изменения, вызванные уплотняющим

воздействием ходовых систем тракторов и сельскохозяйственных машин под пропашные культуры, сглаживаются через три года, а под яровые зерновые - через два года после уплотнения. Даже незначительное увеличение плотности почвы с 0,95 до 1,05 т/м³, путем прикатывания, снижает бесполезные потери влаги. В рыхлой почве быстрее разлагаются растительные остатки, ускоряются процессы нитрификации, повышается биологическая активность почвы, однако уменьшается обменная концентрация почвенной влаги и питательных веществ, вследствие чего вода и пища достаются растениям с большим усилием. Кроме того, рыхлые почвы сильно оседают и при этом повреждают молодую корневую систему растений, что в конечном итоге, отрицательно влияет на формирование урожайности [3, 4].

Комплексным показателем, отражающим всю совокупность физических свойств почвы, является плотность. Плотность почвы определяет величину ее интегральной порозности, воздухоемкость (чем крупнее частички почвы, тем больше в них находится пор и тем выше воздухопоглощительная способность), характер водно-воздушного и теплового режимов, интенсивность и направленность физико-химических, микробиологических и окислительно-восстановительных процессов, которые в конечном итоге влияют на продуктивность растений. От всего этого зависит мобилизация водных ресурсов и элементов питания, а также развитие корневой системы растений [5, 6].

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства обработка почвы производится все более мощными орудиями, влияние которых очень сильно сказывается на ее физических свойствах. По мере увеличения мощности и рабочих скоростей тракторов резко возрастает интенсивность уплотнения. Уплотняющее действие трактора с давлением на ось 4 т может достигать глубины 1 м. За один проход агрегата колесами уплотняется 15...20 % площади. За сезон число всех видов механизированных работ при выращивании пропашных культур составляет 25...30 [7].

Плотность почвы в период вегетации сельскохозяйственных культур обладает большой сезонной динамикой.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что структурное состояние почвы дает возможность провести оценку того или иного способа обработки почвы под возделываемую культуру.

Исследования в Волгоградской области проводили на опытном участке ООО АКХ «Кузнецовская» Иловлинского района в 2008...2014 гг.

Таблица 1 - Плотность сложения почвы при отвальной обработке почвы в пахотном слое (среднее 2008...2014 гг.)

Культура	Плотность почвы, т/м ³			Пористость, %		
	перед посевом	перед уборкой	среднее	перед посевом	перед уборкой	среднее
Сахарная кукуруза	1,19	1,25	1,22	52,1	49,8	50,95
Сахарная свекла	1,15	1,19	1,17	54,3	51,2	52,75
Сахарное сорго	1,18	1,24	1,21	53,4	50,1	51,75

Агротехнические приемы возделывания сахарной кукурузы, сахарной свеклы и сахарного сорго в опыте применялись на основе принятой научно-обоснованной системы земледелия Волгоградской области.

Таблица 2 - Плотность сложения почвы при No-till в пахотном слое (среднее 2008...2014 гг.)

Культура	Плотность почвы, т/м ³			Пористость, %		
	перед посевом	перед уборкой	среднее	перед посевом	перед уборкой	среднее
Сахарная кукуруза	1,17	1,21	1,19	57,5	53,1	55,3
Сахарная свекла	1,12	1,14	1,13	55,2	53,5	54,35
Сахарное сорго	1,15	1,20	1,18	56,8	53,4	55,1

В таблице 1 и 2 приведена плотность почвы за 2008...2014 гг. в результате анализа таблиц видно, что плотность почвы при прямом посеве ниже, чем при отвальной обработки почвы. Среднее значение по годам исследования плотности почвы при отвальной обработки равна под сахарной кукурузой – 1,22 т/м³, сахарной свеклой - 1,17 т/м³, сахарным сорго - 1,21 т/м³. Пористость почвы колебалась в пределах 50,95...52,75 %. В результате исследований при прямом посеве данные результаты равны соответственно - 1,19 т/м³; 1,13 т/м³ и 1,18 т/м³. Общая пористость изменялась 54,35...55,3%. Снижение уплотнения почвы при прямом посеве связано с отсутствием механического воздействия на почву. Устройства для механической обработки почвы могут увеличивать уровень кислорода в почве, однако этот эффект начинает быстро уменьшаться в тот момент, когда почву перестают обрабатывать.

Все сельскохозяйственные почвы склонны к уплотнению. Основными факторами уплотнения являются механическая обработка, дождь, пастбище и сельскохозяйственное оборудование. Агентами, разрушающими уплотнения, являются: рост корней культур, а также представители микро – и мезофауны, населяющие регион.

Микро- и макропоры, оставляемые корнями, кольчатыми червями и членистоногими, являются основными творцами улучшенных условий внутри почвы. Все это обеспечивает присутствие должного уровня кислорода и воды в почве. Благодаря этому корни культур хорошо развиваются, не нуждаясь в повторной обработке.

Несмотря на то, что оборудование для механической обработки способствует аэрации почвы, эти устройства разрушают биологические факторы, которые помогают формировать микро – и макропоры. Именно поэтому механическая обработка будет неизбежной на тех почвах, где нет растительных остатков, создающих искусственное и временное обогащение кислородом.

Использование растительных остатков при No-till повышает плодородие почвы, уменьшают плотность почвы. Растительные остатки обеспечивают оптимальную физическую защиту почвы, являются бесценным источником питательных веществ для биологии почвы и питания культур.

Библиографический список

1. Рябцева Н.А. Влияние систематической поверхностной обработки почвы на агрофизические свойства чернозема обыкновенного и фитосанитарное состояние посевов [Электронный ресурс] // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. № 4. URL: <http://agro.snauka.ru/2014/04/1359>
2. Костычев П.А. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 667 с.
3. Ефремова Е.Н. Инновационный путь развития земледелия - прямой посев // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых: материалы XVII международной науч.-практ. конф. Ярославль, 2014. С. 61-64.
4. Аникович В., Тихомирова Н. Плоскорезная обработка зяби и удобрения // Урал. Нивы. 1982. № 8. С. 22-23.
5. Буянкин Н.И. Биологизация земледелия и растениеводства – перспективное направление // Вестник РАСХН. 2005. № 2. С. 40-42
6. Коротич А.И. Система основной обработки светло-каштановых почв в зернопаровом севообороте Нижнего Поволжья: автореф. ...канд. с.-х. наук. Воронеж, 1986. 175 с.
7. Ефремова Е.Н. Агрофизические показатели почвы в зависимости от различных обработок почвы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. Т. 1, № 2-1 (30). С. 67-72.
8. Кувшинов Н.М. Агрофизические факторы почвенного плодородия серых лесных почв для ведущих сельскохозяйственных культур Нечерной зоны России и их регулирование в условиях интенсивного земледелия: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. [Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центральных районов Нечерноземной зоны]. Немчиновка, 1996.
9. Кувшинов Н.М. Снижение деградации почвы при возделывании картофеля // Земледелие. 1995. № 4. С. 17.
10. Кувшинов Н.М. Количество обработок можно уменьшить // Картофель и овощи. 1995. № 3. С. 2-3.
11. Кувшинов Н.М. Устойчивость серых лесных почв к уплотнению и способы его предотвращения // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям: тезисы докладов Всероссийской конференции: посвященной 75-летию Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2002. С. 109.
12. Кувшинов Н.М. Разработка теоретических и практических основ обработки серых лесных почв // Земледелие на рубеже XXI века: сборник докладов международной научной конференции: посвященной 130-летию кафедры земледелия и методики опытного дела Московской сельскохозяйственной академии и 90-летию Длительного опыта ТСХА. М.: Изд-во МСХА, 2003. С. 291 – 296.
13. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.
14. Влияние агротехнологических приемов на физические свойства почвы / Е.В. Навольнева и др. // Проблемы и перспективы инновационного раз-

вития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий: материалы международной научно-практической конференции. Майский: Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. С. 18.

15. Агроэкологическая оценка технологии No-till в условиях Белгородской области / С.Д. Лицуков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 9. С. 46-48.

16. Колесникова И.Я. Различия в комплексах почвенных микромицетов из агроценозов дерново-подзолистой почвы // Инновационный путь развития АПК: сборник науч. трудов по материалам XXXIX Междунар. науч.-практ. конф. проф.-преп. сост. Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. С. 78-84.

17. Бышов Н.В., Дрожжин К.Н., Бачурин А.Н. Принципы ресурсосбережения в обработке почвы при использовании энергонасыщенных тракторов К-701, Т-150К и решения проблемы уменьшения удельного давления движителей на почву // Агромаркет. 2006. № 5. С. 16-17.

18. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

19. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. Т. 1, № 1. С. 3–7.

УДК 631.461

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОДТИПЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

*Microbiological changes in the subtype of light – chestnut soils of the
Volga-Akhtuba floodplain*

Ефремова Е.Н., к.с.-х. наук, доцент, elenalob@rambler.ru
E.N. Efremova

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет
Of the Volgograd state agrarian University

Аннотация. В статье идет речь о микробиологической дифференциации почвы, в результате ее обработки без перемешивания и оборачивания слоев, чтобы не нарушать естественного расположения микробного населения. Поставлены и проведены исследования по изучению полевых севооборотов разного уровня биологизации на фоне различных приемов обработки подтипа светло – каштановой почвы на территории Волго – Ахтубинской поймы.

Abstract. *In article there is a speech about microbiological differentiation of the soil, as a result of its processing without hashing and a reversing of layers not to break a natural arrangement of the microbic population. Researches on studying of field crop rotations of different level of a biologization against various receptions of processing of a subtype light— the chestnut soil in the territory Volga – the Akhtubinsky flood plain are put and conducted.*

Ключевые слова. Почва, микрофлора, биоиндексация, микроорганизмы, биологизация.

Key words. *Soil, microflora, bioindexation, microorganisms, biological.*

Общепризнанным является факт дифференциации биогенности почвы, которая в большей степени концентрируется в поверхностном ее слое уже через 1,0...1,5 месяца после вспашки [1]. В связи с этим существует мнение, что из-за такой микробиологической дифференциации почвы следует обрабатывать ее без перемешивания и оборачивания слоев, чтобы не нарушать естественного расположения микробного населения [2], причем заделка соломы и другой органики в верхний (0,00...0,06 м) слой почвы повышает его общую биогенность и способствует развитию в ней прежде всего актиномицетов, усваивающих недоступные другим микроорганизмам органические соединения [3].

Преобладающую часть почвенной микрофлоры составляют бактерии, прежде всего сапрофитные или метатрофные, которым органическое вещество служит источником питания и энергии. Но некоторые виды бактерий (автотрофы) используют для питания только минеральные соединения. В большом количестве в почве содержатся актиномицеты и грибы, усваивающие азот как из органических, так и минеральных соединений.

Качественный и количественный состав микрофлоры изменяется в зависимости от типа почв, складывающихся метеорологических условий, особенностей возделываемых культур и их агротехники, причем он очень динамичен, так как отдельные виды микроорганизмов дают в сутки 60...65 поколений или 2...3 поколения в час [4].

Особое значение для их жизнедеятельности имеет поступление в почву послеуборочных остатков, при этом видовой состав почвенной микрофлоры определяется наличием и соотношением в них химических соединений, количественный – их массой [5].

Динамичен состав и активность почвенной микрофлоры также и по периодам вегетации сельскохозяйственных культур. Из-за нарушения благоприятного сочетания температуры и влажности в почве резко снижается активность микробиологических и биохимических процессов, практически не обнаруживаются нитрифицирующие и целлюлозоразрушающие бактерии, споровые формы бактерий, актиномицеты [6].

В целях биоиндексации почвенного плодородия используется количественный учет отдельных групп микроорганизмов. Так, число бактерий, выращенных на крахмально – аммиачном агаре (КАА), показывает количество микроорганизмов, усваивающих минеральный азот, на мясо – пептоном

(МПА) – усваивающих органический азот.

По числу спорообразующих бактерий можно судит о напряженности процессов минерализации органического вещества, по числу грибов и актиномицетов – о развитии процессов разложения клетчатки, численность азотобактера положительно коррелирует с уровнем почвенного плодородия.

Поставлены и проведены исследования по изучению полевых севооборотов разного уровня биологизации на фоне различных приемов обработки почвы на территории Северного Прикаспия.

В среднем за годы исследований (2008...2014г.), проведенных на территории Северного Прикаспия, один из которых был неблагоприятным для сельскохозяйственных культур и многолетних трав, из трех включенных в экспериментальные севообороты групп сельскохозяйственных культур (пашные, зернобобовые, многолетние травы).

Почва – светло – каштановая, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса в пахотном слое 1,74 %, общего азота и фосфора – соответственно – 0,12 и 0,11 %.

В двухфакторном опыте изучались три вида зернопашных, зернотравяных севооборотов и две системы обработки почвы, обеспечивающие возможные варианты заделки растительной массы в почву: глубокую локальную плугом с предплужником, интенсивное измельчение и разбрасывание по верхнему слою почвы по прямому посеву.

В то же время есть и другое, по которому оборачивание почвы (постоянное или периодическое) полезно, так как способствует естественной санации почвы от вредной микрофлоры, в то время как полезная быстро восстанавливает свой статус. При этом запаханный верхний слой почвы сохраняет присущую ему биогенность в течение всего вегетационного периода, в то время как количество микробов в нижнем горизонте при перемещении его на дневную поверхность увеличивается в несколько раз [7].

Проведенная через 2 недели после ее основной обработки биоиндикация плодородия почвы по численности населяющих ее микроорганизмов в слое 0,0...0,3 м показала, что по грибам, актиномицетам и сапрофитным бактериям на МПА более высокой она была после вспашки, по бактериям на КАА, усваивающим минеральный азот и грибами на среде Чапека – после отвальной обработке; по разрушению целлюлозы на среде Гетчинсона различия были менее заметными. При этом по всем вариантам в комплексе почвенных микроорганизмов преобладали такие компоненты микробиоты как бактерии (табл. 1).

Более существенные и закономерные различия наблюдались по сельскохозяйственным культурам в связи с неодинаковым количеством и качеством их послеуборочной фитомассы.

Так, общее количество грибов и актиномицетов было выше после эспарцета, оставляющего легкоразрушающуюся и богатую азотом растительную массу, численность микрофлоры, использующей минеральные формы азота на КАА – после нута с большим количеством богатых азотом расти-

тельных остатков, наименьшей она была после кукурузы.

Как и следовало ожидать, наибольшая биогенность почвы наблюдалась при прямом посеве в слое 0,0...0,1м, при отвальной она распределялась по глубине более равномерно.

Таблица 1 - Численность, структура и распределение микрофлоры в слое почвы 0,0...0,3м, тыс. клеток на 1 г почвы

Культура	Обработка почвы	Численность микроорганизмов, тыс. в 1 г почвы					Разрушение целлюлозы, % (среда Гетчинсона)
		посев на МПА			посев на МПА	грибы на среде Чапека	
		грибы	актино-мицеты	бактерии			
Кукуруза	Отвальная	0,33	0,50	45,5	53,1	12,3	65
	Прямой посев	0,50	0,33	53,6	65,6	6,4	73
Нут	Отвальная	0,67	1,17	43,5	87,3	12,2	72
	Прямой посев	0,17	0,83	24,2	103,5	5,6	82
Эспарцет	Отвальная	0,67	0,83	63,8	104,4	16,0	65
	Прямой посев	0,67	0,50	48,2	82,0	17,8	73
Среднее по обработке почвы	Отвальная	0,56	0,83	50,9	81,6	13,5	67
	Прямой посев	0,45	0,55	42,0	83,7	9,9	76
Среднее по культурам	Кукуруза	0,44	0,33	48,1	64,2	10,6	65
	Нут	0,39	0,89	32,1	117,4	9,8	76
	Эспарцет	0,56	0,78	55,1	87,7	21,8	68

Более благоприятно по сравнению с пропашными культурами микробиологический режим почвы складывался после многолетних трав, оставляющих в почве большое количество богатой азотом органической массы; влияние приемов обработки почвы менее заметно и закономерно и не позволяет сделать однозначных выводов.

Таким образом, в связи с особенностями распределения растительных остатков по почвенному профилю, наибольшая биогенность почвы наблюдалась при прямом посеве в слое 0,0...0,1 м, при отвальной она распределялась по глубине более равномерно, причем микробиологический режим почвы по составу и количеству ее микрофлоры по сравнению с пропашными культурами благоприятнее складывался после эспарцета и нута.

Библиографический список

1. Ефремова Е.Н. Агрофизические показатели почвы в зависимости от различных обработок почвы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. Т. 1, № 2-1 (30). С. 67-72
2. Мельников А.Г. Шаги по земле: записки крестьянина // Волгоград: Издатель, 2006. 400 с.

3. Ницэ Л. Микробиологическая активность почвы в условиях адаптивного земледелия: автореф. дис. ... д-ра. биолог. наук: 03.00.27; 03.00.07. М., 1995. 38 с.

4. Сидоров М.И., Зезюков Н.И. Земледелие на черноземах // Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. 184 с.

5. Петров Н.Ю., Ефремова Е.Н. Изменения урожайности сахарного сорго при различных обработках почвы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. Т. 1, № 1-1 (29). С. 49-53

6. Карамщук З.П. Обработка почвы, микроорганизмы и урожай // Алма-Ата: Кайнар, 1979. 104 с.

7. Абакумов Н.И. Агроэкологические аспекты сидерации в лесостепной зоне Российской Федерации: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01. Орел, 1999. 17с.

8. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агрохимия. 2008. № 11. С. 72-75.

9. Турьянский А.В., Котлярова Е.Г., Лицуков С.Д. Оптимизация агроландшафтов Белгородской области – путь к биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 48-50.

УДК 631.81:633.16

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ

The effectiveness of micronutrients in crops of barley

Комарицкая Е.И., к. с.-х.н., доцент, komr-sxa2@yandex.ru

Комарицкий О.М., к. с.-х.н., доцент, komr-sxa@yandex.ru

Komaritskaya E. I., Komaritskiy O.M.

ФГБОУ ВО Курская государственная сельскохозяйственная академия

Kursk State Agricultural Academy

Аннотация. Изучена продуктивность ячменя Гонар в зависимости от сроков и доз применения микроудобрения Фертикс. Выявлен максимальный эффект при однократном применении микроудобрения Фертикс в дозе 4 л/га в фазе кушения.

Abstract: Studied the productivity of barley Gonar depending on the timing and doses of application of microfertilizers Fertex. Revealed maximum effect after a single application of microfertilizers Fertex in the dose of 4 litres /ha in the phase of tillering.

Ключевые слова. Микроудобрение Фертикс, засоренность, урожай,

технологические свойства зерна ячменя

Key words. *Fertilizer Fertex, infestation, yield, technological properties of grain of barley.*

Введение. Одной из актуальных задач современной биологии и агрономии по-прежнему остается развитие растений с помощью физиологически активных веществ (микроудобрений и регуляторов роста) в хелатной форме, которые способны направленно регулировать отдельные этапы роста и развития с целью мобилизации потенциальных возможностей растительного организма, а, следовательно, могут использоваться для повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции [1, с.121].

Эффективность микроудобрений зависит от содержания подвижных форм микроэлементов в почве, почвенно-климатических особенностей, реакции почвы, обеспеченности ее элементами питания, а также от других факторов, без учета которых трудно установить оптимальную норму микроудобрений [2, с.6].

Цель исследования заключалась в изучении влияния обработки посевов микроудобрением Фертикс на продуктивность ячменя в условиях темно-серых лесных почв Курской области.

Материалы и методы исследований. Опыт по изучению влияния некорневых подкормок микроудобрением Фертикс был заложен в 2015-16 г.г. на темно-серой лесной почве учебно-опытного хозяйства Курской ГСХА «Знаменское» на двурядном ячмене сорта Гонар. Посев ячменя проводили после кукурузы сеялкой СЗ-5,4 с междурядьями 15 см, норма высева 4 млн. всхожих зерен на 1 га, ранней весной и по всходам ячменя вносили 2 ц/га аммиачной селитры, посевы обрабатывали фунгицидом Рекс Дуо (0,5 л/га) и инсектицидом Регент (0,02 л/га), гербициды на посевах ячменя не применяли.

Схема опыта включала следующие варианты: 1.Контроль (без обработок микроудобрениями); 2.Фертикс 0,5 л/га (в фазе кущения); 3.Фертикс 0,5 л/га (в фазе кущения) + 0,5 л/га (в фазе выхода в трубку); 4.Фертикс 4 л/га (в фазе кущения); 5.Фертикс 2 л/га (в фазе кущения) + 2 л/га (в фазе выхода в трубку).

Некорневые подкормки микроудобрением Фертикс проводили опрыскивателем ОПМ-2505 (расход рабочего раствора 200 л/га).

Результаты исследований. В начале выколашивания нами был проведен анализ засоренности посевов. Следует отметить, что проведенные некорневые обработки микроудобрением Фертикс влияли на увеличение кустистости и зеленой массы ячменя, которая подавляла развитие сорняков и снизила их сырую биомассу с 58,4 г на контроле до 28,5 г на варианте внесения Фертикса в дозе 4 л/га.

Обработка посевов микроудобрениями оказывала существенное влияние на увеличение высоты растений ячменя. Так, на контрольном варианте высота растений составила 62 см. При двукратной обработке микроудобрением Фертикс (0,5+0,5 л/га) высота растений ячменя увеличилась по сравнению с контрольным вариантом на 2 см и составила 64 см, а при внесении

максимальной дозы 4 л/га высота растений увеличилась на 13 см и составила 75 см, что положительно повлияло на снижение потерь и качество механизированной уборки.

Данные по элементам структуры урожая показали, что некорневые подкормки микроудобрениями оказывают существенное влияние на такие показатели как длина колоса, число и масса зерна с колоса, масса 1000 зерен. Лучшие показатели всех перечисленных выше элементов структуры урожая были отмечены на варианте с однократным применением микроудобрения Фертикс в дозе 4 л/га в фазе кушения: 7,3 см, 26 шт., 1,25 г и 50,2 г соответственно.

Обработки микроудобрением Фертикс значительно повысили показатель продуктивной кустистости ячменя: при однократном внесении 0,5 л/га число продуктивных стеблей увеличилось на 179 шт./м² и составило 660 шт./м². Максимальная прибавка (+309 шт./м², или +64%) наблюдалась на варианте с однократным внесением Фертикса в дозе 4 л/га (790 шт./м²).

Как показал анализ урожайных данных, по всем вариантам опыта с внесением Фертикса были получены прибавки: от 4,6 до 17,4 ц/га, или от 14 до 53%. При этом урожайность на контрольном варианте составила 32,8 ц/га, а на варианте с внесением микроудобрения Фертикс в дозе 4 л/га - 50,2 ц/га. Таким образом, коэффициент размножения семян увеличился по сравнению с контролем на 8,7 единиц.

Максимальные показатели натурности (641 г/л) и крупности зерна (63,2%) были отмечены после однократной обработки посевов ячменя микроудобрением Фертикс в дозе 4 л/га в фазе кушения, показатели контрольного варианта составили при этом 612 г/л и 56,6% соответственно.

Заключение. Согласно нашим исследованиям, проведенным на темно-серых лесных почвах Курской области, применение некорневых подкормок микроудобрением Фертикс оказывало положительное влияние на продуктивность ячменя сорта Гонар: при однократной обработке в фазе кушения в дозе 4 л/га снижалась засоренность посевов, увеличались показатели элементов продуктивности, урожайности и технологических свойств зерна.

Библиографический список

1. Пожарский В.Г. Повышение эффективности гербицидных обработок зерновых культур // Рынок АПК. 2015. С.121.
2. Панасин В.И. Микроэлементы, их роль и значение в почвенном плодородии и питании растений // Агрехимический вестник. 2003. № 6. С. 6–7.
3. Мамеев В.В., Дулева Л.В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на посевные качества семян TRITICUM AESTIVUM // Агрехимические аспекты устойчивого развития АПК: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. 2015. С. 327-329.
4. Мамеев, В.В., Сычева И.В, Сычев М.С. Влияние гуминовых и минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы // Агрехимический вестник. 2015. № 5. С. 10-12.

5. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя // Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.
6. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.
7. Голованева Е.А., Панин А.В. Обоснование необходимости учета объективных факторов при оценке эффективности отрасли растениеводства // Экономика и предпринимательство. 2013. № 11 (40). С. 708-712.
8. Лукьянова О.В., Потапова Л.В., Крючков М.М. Эффективность гуминового удобрения "питер-пит" на посевах ячменя и гороха // Сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ: посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова. Рязань, 2012. С. 156-160.
9. Назарова А.А., Полищук С.Д., Чурилова В.В. Физиологические, биохимические и продуктивные показатели пивоваренного ячменя при использовании биологически активных наноматериалов // Сахар. 2017. №1. С. 22-25.
10. The Weeds in Multi-Row Barley Agrocenosis in the Modal Chernozem / I.Y. Pigorev, A.A. Ageeva // European Journal of Natural History. 2013. № 3. С. 20.

УДК 631.334

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО
ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ XTender С КУЛЬТИВАТОРОМ Cenius – TX
(AMAZONEN-Werke, АО «Евротехника»)**

В ТЕХНОЛОГИЯХ No-Till, Mini-Till И ГРЕБНЕ-РЯДОВЫХ
*The highly efficient unit for in-soil fertilizer application XTender with cultivator
Cenius – TX (AMAZONEN-Werke, JSC "evrotekhnika") technology No-Till,
Mini-Till and the crest-ridge.*

¹**Милюткин В.А.**, д.т.н., профессор, *oiapp@mail.ru*

²**Буксман В.Э.**, доктор, *Buxmani@amazone.de*
Milyutkin V., Buksman V.

¹Самарская государственная сельскохозяйственная академия

²AMAZONEN-Werke, АО «Евротехника»
FSBEI Samarskaya state agricultural Academy
AMAZONEN-Werke, JSC "Evrotekhnika"

Аннотация. В статье на основании совместных исследований по эффективности внутрипочвенного внесения минеральных удобрений представлена конструкция почвообрабатывающе-удобрительного агрегата компании «AMAZONEN» для больших площадей России, имеющего значительный по объему (4,2 м³) бункер XTender для удобрений и культиватор для глубокой

безотвальной обработки Senius с комбинированными для внесения удобрений рабочими органами – рыхлителями, способствующими так же защите почвы от водной эрозии и накоплению зимних осадков.

Abstract. *In the article on the basis of joint research on the effectiveness of intra-mineral fertilizers presented design-tillage fertilizing ar Regatta company «AMAZONEN» for large areas of Russia, which has considerable in size (4,2 m³) XTender hopper for convenient, rhenium and cultivator for deep Cenius subsurface treatment with combined fertilizer working bodies - rippers, contributing also protect the soil from water ero-sion and accumulation of winter precipitation.*

Ключевые слова. почва, удобрения, технологии, бункер, культиватор, эрозия.

Keywords. soil, fertilizers, technology, silo, cul-activator, erosion.

Определение эффективности внутрипочвенного внесения удобрений при основной (зяблевой) обработке почвы проводилось на посевах подсолнечника и кукурузы. Во всех вариантах использовался комбинированный почвообрабатывающе-удобрительный агрегат «Pegasus» фирмы «AMAZONEN - Werke» (Германия) [1-6; 7, с. 71-94] с рабочими органами – стрелчатыми лапами, под которые в процессе обработки почвы на 10-12 см ленточно заделывались твердые минеральные удобрения: N₃₀P₃₀K₃₀, N₄₅P₄₅N₄₅, N₆₀P₆₀K₆₀, N₉₀P₉₀K₉₀.

Проведенными исследованиями установлено, что с возрастанием дозы удобрений прибавка урожайности семян подсолнечника в среднем по гибридам относительно «контроля» была максимальной при N₉₀P₉₀K₉₀, при этом при поверхностно-разбросном способе прибавка составила +6,5 ц/га (44,8%), а при внутрипочвенном способе - +8,8ц/га (60,7%). То есть внутрипочвенное внесение удобрений под подсолнечник было более эффективно, чем их внесение на поверхность в разброс в среднем на 2,3 ц/га или на15,9 % от «контроля».

В опытах выявлено следующее: с возрастанием дозы удобрений в среднем по гибридам и сортам прибавка зеленой массы кукурузы была максимальной (73-76 ц/га) при наибольшей дозе N₆₀P₆₀K₆₀; внутрипочвенное внесение удобрений было более эффективным по прибавке зеленой массы 64 ц/га при оптимальной величине удобрений N₄₅P₄₅K₄₅ [7, с. 71-94].

Учитывая эффективность внутрипочвенного внесения удобрений, фирмой «AMAZONEN - Werke» (Германия) разработано и представлено агропромышленному комплексу новое комплексное оборудование, решающее главным образом задачу загрузки большого количества минеральных удобрений в напорные бункера X Tender (рис. 1), ядром которых является бункер объемом 4200 л, и - дооборудованный системой транспортирования минеральных удобрений из бункера в почву – культиватор Senius – ТХ.

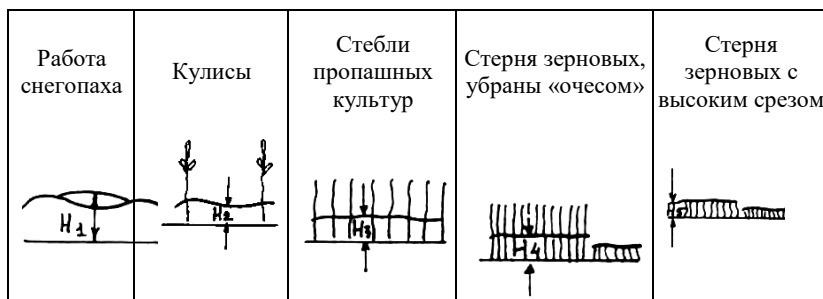


Рисунок 1 - Бункер XTender с культиватором Ceniус-TX для внутрипочвенного внесения удобрений

Бункер X Tender разделен на две равные секции для удобрений и посевного материала или двух различных сортов удобрений. Рама бункера рассчитана на работу с тракторами мощностью до 600 л.с. и предполагает вариант агрегатирования с оптимальным центром тяжести. Для комбинации бункера X Tender с культиватором Ceniус – TX фирма предлагает специальные стойки для внесения удобрений, которые можно использовать в комбинации с лапами Sx-Mix40. С помощью регулируемой задвижки на стойках можно настроить глубину, на которую нужно внести удобрение по трем вариантам: 100% в почву, 50% в почву 50% на поверхность почвы, 100% на поверхность.

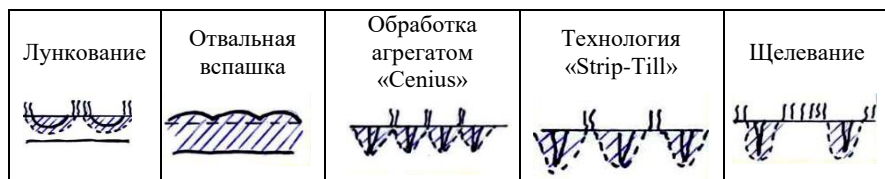
Для эффективного использования удобрений необходима влага, дефицит которой наблюдается во многих регионах РФ. Наряду с летними осадками для влагонакопления в почве особенно важен максимальный сбор влаги от зимних осадков – снега. Изучив различные технологии задержания снега (рис. 2.), как значительного источника естественной - природной влаги (до 1/3 всей годовой влаги), установлено, что в нынешних условиях энерго – и ресурсоэкономии, наилучшим будет стерневая обработка рыхлительными рабочими органами, в нашем случае агрегатом «Ceniус - TX», на глубину 30см, при этом в разрыхленный слой специальными рабочими органами Sx – Mix 40 с расстановкой в поперечной плоскости – 27-28см впитается практически вся влага от выпавшего снега высотой 30-70см, что при существующем влагосодержании в снеге составит в среднем от 10 до 25 см талых вод. Данная технология из всех рассмотренных наиболее эффективна и наименее затратна, применима она и для гребне – грядовой технологии [8].

А. Снегозадержание – формирование снежного покрова при различных технологиях



$$H_1 > H_2 > H_3 > H_4 > H_5; Z_1 > Z_2 > Z_3; Z_4; Z_5 (Z_3 \approx Z_4 \approx Z_5)$$

В. Накопление талых вод, борьба с водной эрозией



$$W_I > W_{II} > W_{III} > W_{IV} > W_V; Z_I > Z_{II} > Z_{III} > Z_{IV} > Z_V; \mathcal{E}_I > \mathcal{E}_{II} < \mathcal{E}_{III}; \mathcal{E}_{III} \approx \mathcal{E}_{IV} > \mathcal{E}_V$$

Рисунок 2 - Технологии влагонакопления:

А – Снегозадержание – формирование снежного покрова при различных технологиях; **В** - Накопление талых вод, борьба с водной эрозией: **Н** – высота снежного покрова; **З** – затраты по технологиям; **Э** – эффективность технологий (с учетом затрат и объема сохраненной влаги); **W** – объем рыхленной почвы для эффективного влагонакопления.

Из рисунка 2 следует, что при различной глубине обработки рыхлительных лап с шириной долота 0,04м при глубине обработки 0,3м рыхлительная зона одной лапой в поперечной плоскости $S_I = 0,0675 \text{ м}^2$ (а), при глубине обработки 0,15м – $S_I = 0,0225 \text{ м}^2$ (б), при глубине обработки 0,075м - $S_I = 0,0169 \text{ м}^2$ (в).

Использование в агрегате культиватора «Cenius» с расстановкой рыхлительно-удобрительных рабочих органов для обработки почвы на глубину до 30см наряду с внесением удобрений позволяет эффективно задерживать талые воды, ливневые осадки за счет глубокого рыхления почвы, обеспечивающего хорошее и полное влагопоглощение и возможность, в зависимости от глубины обработки, оставлять на поверхности стерневые остатки, дополнительно сдерживающие водную эрозию (рис. 3).

Разрыхленная почва обеспечивает эффективное поглощение опреде-

ленного количества воды (в нашем случае воды от снега), при этом исключается водная эрозия – смыв плодородного слоя. Аналитические расчеты показывают, что при полном таянии осевшего старого снега с содержанием в нем воды 20-50% при высоте снежного покрова 1 м разрыхленная почва равна количеству растаявшей воды при работе мульчирующего культиватора Senius на глубину 30см, при уменьшении снежного покрова до 0,5 м его вода при таянии полностью может быть поглощена разрыхленной почвой обработанной до глубины 0,15 м, то есть в зависимости от средних показателей выпавших зимних осадков снега при использовании культиватора Senius в качестве противоэрозионного орудия (водная эрозия) глубина обработки может меняться. Так же с уменьшением глубины обработки в большей степени остается неподрезанная стерня, способствующая как накоплению снега, так и снижению стока воды весной и соответственно уменьшению водной эрозии.

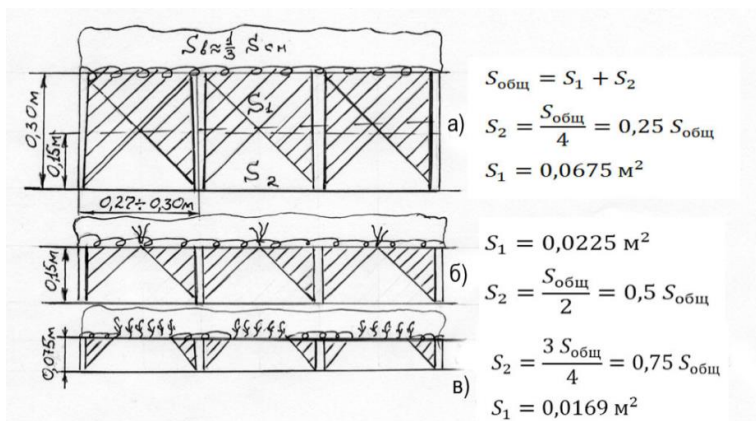


Рисунок 3 - Обработка почвенного слоя (рыхление) рабочими органами агрегата Senius в зависимости от глубины (0,3; 0,15; 0,075м):

S -общая площадь (обработанная S_1 , и не обработанная S_2); $S_{сн}$ – поперечная площадь снежного наста; $S_{в}$ – поперечная площадь талой воды от снежного наста при 30% ее содержании в снеге; $0,27 \div 0,30\text{м}$ – расстановка рыхлительно-удобрительных рабочих органов

В то же время при обработке почвы на глубину 0,3 м рыхлительные лапы могут заделывать удобрения: 1-50 % на глубину 0,15м, 50% на поверхность; 2-100% на глубину 0,15м; 3-100% на поверхность с соответствующим изменением по глубине при изменении общей глубины обработки. В данном случае агрегат работает по технологии «Strip-Till» - полосовое земледелие [9, с. 201-229; 10, 11].

В целом разработанный комбинированный агрегат будет достаточно эффективен в энергосберегающих технологиях на больших площадях Российской Федерации.

Библиографический список

1. Милюткин В.А. Совершенствование технологий и технических средств для внутрипочвенного внесения удобрений // Актуальные проблемы и инновационные технологии в отраслях АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2016. 69-72 с.
2. Милюткин В.А., Канаев М.А., Милюткин А.В. Разработка машин для почвенного внесения удобрений на основе агробиологических характеристик растений // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 3. С. 59-63.
3. Милюткин В.А., Канаев М.А. Новый способ дифференцированно-го внесения удобрений при посеве сельскохозяйственных культур // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 3. С. 16-19.
4. Милюткин В.А., Канаев М.А., Милюткин А.В. Разработка машин для подпочвенного внесения удобрений на основании агробиологических характеристик растений // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 3. С. 16-19.
5. Милюткин В.А., Канаев М.А. Анализ способов реализации точного координатного земледелия // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2007. № 3. С.3-5.
6. Повышение продуктивности сельхозугодий внутрипочвенным внесением основных видов удобрений при точном (координатном) земледелии: монография / В.А. Милюткин, Г.И. Казаков, А.П. Цирулев и др. Самара: РИЦ СГСХА, 2013. 270 с.
7. Эффективные технологические приемы в земледелии, обеспечивающие оптимальное влагонакопление в почве и влагопотребление/ В.А. Милюткин, В.В. Орлов, Г.В. Кнурова, В.С.Стеновский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 69-72.
8. Казаков Г.И., Милюткин В.А. Экологизация и энергосбережение в земледелии Среднего Поволжья: монография. Самара: РИЦ СГСХА, 2010. 245 с.
9. Способ и устройство для внесения удобрений при культивировании: пат. 376743 Рос. Федерация: МПК А 01С15/00 / В.А. Милюткин, Ю.В. Ларионов, М.А. Канаев и др.; заяв. 27.08.2007; опубл. 27.08.2007.
10. Устройство для послонного внесения минеральных удобрений: пат. 2494597 Рос. Федерация: МПК А 01С 7/20, А 01В 49/06 / В.А. Милюткин, В.В. Орлов, А.В. Милюткин, М.А. Канаев, Д.Н. Котов: заявл. 02.02.2012; опубл.10.10.2013.
11. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.

**ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В БЕЛАРУСИ:
ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ**

Organic farming in Belarus: perspectives and risks

Мыслыва Т.Н., д. с.-х. наук, профессор, *byrty41@yahoo.com*
Myslyva T.N.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Республика Беларусь
Belarus State Agrarian Academy

Аннотация. Охарактеризованы национальные особенности и перспективы развития органического земледелия в Республике Беларусь, а также идентифицированы существующие в данной сфере проблемы и намечены основные пути их решения.

Abstract. *The national features and prospects of development of organic farming in the Republic of Belarus have been characterized, and also the existing problems in this area and the basic ways of their solution were identified.*

Ключевые слова. Органическое земледелие, развитие, проблемы, пути решения.

Keywords. *Organic farming, development, problems, ways of solution.*

Устойчивое развитие сельских селитебных территорий базируется на сбалансированном сочетании трех основных подсистем: социальной, экономической и экологической. Экологическая подсистема является открытой, характеризуется внутренними и внешними связями, и именно ее состояние есть основополагающим для социально-экономического развития территориальных общин в пределах как регионального центра, так и административно-района или отдельного населенного пункта.

Одним из путей экологизации аграрного сектора производства – основного вида деятельности в сельских регионах – является внедрение органического сельского хозяйства – довольно популярного на сегодняшний день в мире направления. Международная федерация экологического сельскохозяйственного движения (IFOAM), созданная в 1972 г. с целью распространения экологических методов хозяйствования, дает определение понятия «органическое сельское хозяйство», как системы, поддерживающей здоровье почв, экосистем и людей, зависящей от экологических процессов, биологического разнообразия и природных циклов, характерных для местных условий; при этом избегается использование вредных ресурсов, которые вызывают неблагоприятные последствия. Органическое земледелие – довольно стремительно развивающееся в мире направление ведения сельского хозяйства. Наибольшие площади земель, занятых органическим сельским хозяйством,

находятся в Австралии – 17,2 млн. га, Аргентине – 3,1 млн. га и США – 2,2 млн. га. Однако, все относительно. Например, максимальный прирост площадей, отведенных под органическое земледелие в 2014 году, показала Россия – 101 тыс. га, на втором месте оказалась Испания с показателем в 100 тыс. га. Для сравнения: площадь посевных площадей в России составляет 79319 тыс. га, а в Италии – 6827 тыс. га (в 11,5 раза меньше).

Таблица 1 - Органическое земледелие в мире в 2014 г. [1]

Показатель	Значение	Лидирующие страны
Страны с сертифицированными органическими хозяйствами	172	Вновь присоединенные: Кирибати, Пуэрто-Рико, Суринам, Объединенные штаты Виргинских островов
Земли, занятые органическим земледелием	43,7 млн га (1999 г. – 11 млн. га)	Австралия (17,2 млн га), Аргентина (3,1 млн га), США (2,2 млн га)
Доля земель с органическим земледелием в общей площади сельхозугодий	0,99 %	Фолклендские (Мальвинские) острова (36,3 %), Лихтенштейн (30,9 %), Австрия (19,4 %)
Производители органической продукции	2,3 млн (1999 г. – 200 тыс.)	Индия (650,000), Уганда (190,552), Мексика (169,703)
Объем рынка органических продуктов	80 млрд USD (1999: 15,2 млрд USD)	США (35,9 млрд USD; 27,1 млрд EUR), Германия (10,5 млрд USD; 7,9 млрд EUR), Франция (6,8 млрд USD; 4,8 млрд EUR)
Потребление органической продукции на душу населения	11 USD (83 EUR) (1999: 25 USD)	Швейцария (221 EUR), Люксембург (164 EUR), Дания (162 EUR)
Количество стран, имеющих органическое законодательство	87	В Беларуси отсутствует
Национальные филиалы IFOAM	784 в 117 странах	Германия (91), Китай (57), Индия (44), США (40), Беларусь (1)

Лидером потребления органики в мире остается США с объемом рынка в 27,1 миллиардов евро. По показателю стоимости органической продукции на душу населения мировой чемпион - Швейцария с показателем 221 евро на человека. Показатель США составляет 85 евро на человека. Общий объем европейского рынка органической продукции в 2014 году вырос на 7,6 % и составил 26 миллиардов евро, из которых 30 % приходится на Германию, 18 % - на Францию, 9 % - на Великобританию и 8 % на Италию (табл. 1).

Республика Беларусь имеет достаточно предпосылок для развития ор-

ганического земледелия: 1) высокоразвитое сельскохозяйственное производство и развитая перерабатывающая отрасль; 2) созданный имидж производителя высококачественной сельскохозяйственной продукции; 3) наличие территориальных и почвенных ресурсов; 4) близость к рынкам сбыта органической продукции. Как ни парадоксально это звучит, но необходимость ведения аграрного производства в условиях устойчивого сокращения численности сельского населения также способствует развитию органического земледелия в Беларуси.

Согласно Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. среди основных направлений развития сельского хозяйства указаны: увеличение доли органических земель до 3-4 %; снижение пестицидной нагрузки с 2,9 кг в 2013 г. до 2,5 кг на 1 га пашни в 2030 г. [2]. Не смотря на заявленный курс в направлении экологизации сельскохозяйственного производства сегодня Беларусь является одной из немногих стран Европы с недостаточно развитым биологическим земледелием. И хотя элементы органического земледелия применяются сельскохозяйственными предприятиями республики уже довольно давно, однако полный органический цикл в производстве практикуется лишь владельцами личных подсобных хозяйств, дачниками и отдельными крестьянскими фермерскими хозяйствами.

Что мешает успешному развитию органического земледелия в Беларуси? Существует несколько причин как объективного, так и субъективного характера, сущность и пути решения которых будут рассмотрены ниже.

Причина первая – низкий уровень общих экологических знаний как у потенциальных производителей, так и у потребителей органической продукции. Органическое движение в мире – это общественное (!) движение, а IFOAM – неправительственная общественная организация. Низкий уровень знаний об органическом земледелии, в частности у молодежи; отсутствие информации об органическом земледелии в местных средствах массовой информации и рекламы органической продукции; некомпетентность в вопросах внедрения органического земледелия у сельхозпроизводителей-практиков создают неблагоприятные условия для внедрения органических принципов хозяйствования. Основными путями решения данной проблемы могут стать проведение регулярных (не разовых) просветительских мероприятий природоохранного направления и их переориентация на молодежную аудиторию; увеличение доли просветительской информации об органическом земледелии в местных средствах массовой информации до 20-30 %; создание на базе Белорусской государственной сельскохозяйственной академии консультационного пункта и пункта обучения для сельхозпроизводителей по внедрению органического земледелия в производство. Возможно использование опыта Польши и Украины, где создана государственная система сельскохозяйственного консультирования и государственный реестр экспертов-консультантов. Сегодня в Беларуси вопросами органического земледелия занимаются лишь две общественные организации, являющиеся ассоциированными членами IFOAM – «Агро-Эко-Культура» и «Экодом», осуществля-

ющие популяризацию экологических принципов ведения сельского хозяйства и общественную сертификацию небольших фермерских, личных подсобных хозяйств и приусадебных участков, где организовано производство по правилам органического земледелия.

Следующая немаловажная проблема, мешающая широкому внедрению органического земледелия – отсутствие в Беларуси законодательной и нормативной базы, регулирующей функционирование органического сельского хозяйства, стандартов на технологию органического сельского хозяйства и нормативов качества органической продукции. Следует учитывать тот факт, что при органическом земледелии нормируется не состояние (загрязнение) самой продукции, а технология ее производства (!). Основными путями решения данной проблемы является принятие Закона Республики Беларусь «Об органическом земледелии» (его проект Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды планирует внести на рассмотрение в парламент осенью 2017 г.); гармонизация существующих мировых стандартов и нормативов качества органической продукции с национальными. Сегодня в Беларуси отсутствуют аккредитованные сертифицирующие организации в сфере органического производства. Однако, такие организации существуют в странах дальнего и ближнего зарубежья – это «Albert AG» и «Kvira BCS» (Германия), «Ecoglobe» (Армения), «Органик стандарт» (Украина). Следует учитывать и тот факт, что на рынках США и Канады действует стандарт «NOP», на рынках стран Евросоюза – стандарт «EU», в Швейцарии – стандарт «Bio-suisse Organic», в Японии и Австралии также существуют свои национальные стандарты. Поэтому сертифицирующая организация должна выбираться в соответствии с предполагаемым рынком сбыта органической продукции. Справедливости ради необходимо отметить, что процесс сертификации – удовольствие не из дешевых, и при отсутствии национального сертификационного органа прохождение процедуры сертификации за рубежом для мелко-частного производителя является неподъемным с финансовой стороны.

Третья проблема, тормозящая широкое внедрение органического земледелия в Беларуси – отсутствие действенной поддержки органически ориентированных сельхозпроизводителей на государственном уровне и льгот по налогам на прибыль для органических хозяйств; отсутствие механизма льготных платежей за снижение уровня загрязнения окружающей среды сельхозпроизводителями органической продукции и льготного кредитования организаций, ориентированных на органическое земледелие. Решением данной проблемы могут стать: освобождение прибыли, полученной от реализации органической продукции собственного (!) производства, от налога на прибыль в течение 5 лет, а после истечения указанного срока - уплата налога на прибыль по ставке, уменьшенной на 50 % (по аналогии со свободными экономическими зонами); освобождение от земельного налога на земельные участки в границах территорий с органическим земледелием; выдача льготных кредитов под 3-4 % годовых; финансирование расходов на создание перерабатывающей инфраструктуры за счет госбюджета.

И наконец последняя, однако возможно наиболее важная проблема – отсутствие рынка сбыта качественной органической продукции. Низкие покупательная способность и уровень жизни граждан Беларуси делают невозможным создание рынка органических продуктов в стране в ближайшей перспективе. Однако создание такого рынка возможно в совсем иной сфере – на рынке косметических средств. Косметическая отрасль Беларуси – один из самых молодых сегментов промышленности, однако продукция белорусских предприятий успела за сравнительно короткий срок получить долю в 30-35% не только на отечественном рынке, но и занять свою нишу за рубежом. Основное направление сбыта продукции на экспорт – Россия, а также рынки стран Балтийского региона и СНГ, США, Германия, Канада, Израиль, Чехия, Нидерланды, Словакия, Ливан, Кипр, Иран, Новая Зеландия, Македония, ОАЭ, Южная Африка, Афганистан, Египет и ряд других. Переориентация работы отечественных косметических компаний на использование органического сырья отечественного же производства – вот одно из перспективнейших направлений, в котором может и должно развиваться органическое земледелие в Беларуси. Еще один перспективный сектор развития органического земледелия в Беларуси – производство органических семян, прежде всего кормовых культур и овощей, без которых априори невозможно получение ни органических кормов для органического же животноводства, ни органических продуктов питания, включая и детское.

Платой за интенсификацию и высокую производительность сельскохозяйственного производства является возрастающее усиление антропогенного прессинга на окружающую среду, и именно органическое земледелие может стать одним из действенных инструментов ее сохранения и обеспечения равновесного состояния в системе «человек – биосфера».

Библиографический список

1. In to the future: consolidated annual report of IFOAM / Organics International Head Office. Bonn, Germany, 2015. 22 p.
2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Экономический бюллетень НИЭИ Минэкономики РБ. 2014. № 4. С. 41-42.
3. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: дис...канд. с. х. наук: 06.01.04. Брянск, 2001. 125 с.
4. Методика определения энергетического эквивалента соломенного подстилочного навоза в зависимости от энергетических эквивалентов компонентов затрат / Н.И. Цимбалист, В.Ф. Ладонин, А.Н. Чернышев, С.В. Трушкин, В.А. Бузько, А.М. Алиев, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, М.И. Никифоров, В.А. Шмонин, В.В. Талызин, С.Н. Цимбалист / под ред. В.Г. Сычева. Брянск, 2009.
5. Ореховская А.А., Ступаков А.Г. Традиционное и органическое земледелие // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы международной научно-производственной конференции (24-

26 мая 2015 г.). Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. Том 1. С. 37-38.

6. Турьянский А.В., Олива Л.В. Механизмы восстановления потенциала сельскохозяйственных земель в Белгородской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 2. С. 46-47.

7. Мельник А.Ф., Золотухин А.И. Адаптивные технологии и прогноз урожайности озимой пшеницы в условиях Орловской области // Вестник Орловского Государственного Аграрного Университета 2007. Т. 6, № 3 С. 8-10.

8. Мельник А.Ф., Золотухин А.И. Основная обработка почвы и урожайность озимой пшеницы в условиях Орловской области // Использование научного потенциала ВУЗов в решении проблем научного обеспечения АПК в России: материалы международной научно-практической конференции. 2000. С.166-167.

9. Перегудов В.И., Ступин А.С. Перспективы биологизации современных технологий возделывания озимой и яровой пшеницы. Рязань, 2001. 120 с.

10. Потапова Л.В., Виноградов Д.В. Рапс как элемент биологизации на полях Рязанской области // Международный технико-экономический журнал. 2009. № 2. С. 60-61.

11. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

12. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 246–249.

УДК 631.512.2

РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ ЗАРУБЕЖНЫМИ ПЛУГАМИ

Resource conservation during primary tillage by foreign plows

Новиков В.С., д.т. наук, профессор

Петровский Д.И., к.т. наук, доцент, dm_petrovsky@rambler.ru

Novikov V.S., Petrovsky D.I.

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет –
МСХА им. К.А. Тимирязева

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Аннотация. В статье показано, что ресурс отечественных рабочих органов, в частности для плуга, в два раза ниже ресурса рабочих органов импортных плугов, в то же время удельные затраты на вспашку импортным плугом

фирмы Lemken в два раза превышают подобные затраты отечественным плугом ПЛН-4-35. Разработана конструкция и результаты испытаний опытного лемеха для плуга фирмы Lemken, ресурс которого соответствует ресурсу фирменного лемеха, при этом затраты на его производство могут быть снижены по сравнению с ценой фирменного также не менее чем в два раза.

Abstract. *In the article it is shown that the resource of domestic working bodies, in particular for the plow, is half the resource of the working bodies of imported plows, while the specific costs for plowing by the Lemken import plow are twice as high as those of the domestic plow PLN-4-35. The design and test results of the experimental plowshare for the Lemken plow are developed, the resource of which corresponds to the resource of the company share, while the costs of its production can be reduced by at least two times compared with the firm's price.*

Ключевые слова. ресурсосбережение, почва, обработка, плуг, рабочий орган, долговечность, эффективность.

Keywords. *resource-saving, soil, processing, plough, working organ, durability, efficiency.*

За последние годы рынок сельскохозяйственной техники, в том числе почвообрабатывающих машин, в нашей стране значительно расширился за счет предложений зарубежных фирм, прежде всего таких известных, как Lemken (Германия), Kverneland (Норвегия), Vogel&Noot (Австрия), KUNN (Франция) и др.

Так, за рубежом получили широкое распространение оборотные плуги, обеспечивающие гладкую вспашку без свальных гребней и разъемных борозд. Зарубежные фирмы предлагают широкую номенклатуру плужных корпусов, отличающихся шириной захвата, формой и типом лемешно-отвальной поверхности, что позволяет потребителю подобрать наиболее подходящий вариант для своих почвенных условий.

Технический уровень почвообрабатывающих машин определяется в первую очередь совершенством их рабочих органов. Вследствие этого особенно привлекательным в зарубежной технике является ресурс их рабочих органов, который в большинстве случаев в два и более раз превышает ресурс рабочих органов отечественных почвообрабатывающих машин [1, с. 38].

В то же время удельные затраты на обработку почвы отечественными и импортными плугами свидетельствует о превосходстве отечественных над импортными.

Ниже представлены соответствующие расчеты для отечественного 4-корпусного плуга ПЛН-4-35 и импортного 4-корпусного плуга Lemken ЕвроПал-7.

Удельные затраты на обработку почвы определялись по формуле:

$$C_n = \frac{1}{T_{IW}} \cdot \left[C_n + \sum_1^n \left(\frac{T_{IW}}{P_i} - K \right) \cdot (C_{Di} + C_p \cdot T_{Pi}) \right] + \frac{C_p}{A \cdot K}, \quad (1)$$

где C_n – затраты на 1 га обработки почвы, р./га;
 C_m – цена машины (плуга, культиватора и др.), р.;
 T – срок службы (амортизации) машины, лет;
 W – среднегодовая наработка машины, га;
 P_i – ресурс i -той детали рабочего органа, га;
 C_{di} – цена i -той детали рабочего органа, р.;
 T_{pi} – трудоемкость замены i -той детали рабочего органа, чел.-ч;
 C_p – часовая заработная плата рабочего при обработке почвы и замене рабочего органа, р./ч;
 n – количество деталей, входящих в рабочий орган, шт.;
 K – количество рабочих органов в машине, шт.;
 A – производительность рабочего органа, га/ч.

Для расчётов приняты следующие условия: продолжительность чистой работы в день для обоих плугов составляет 6 часов, среднегодовая нагрузка на пахоте – 60 рабочих дней, срок службы (амортизации) плуга – 8 лет, часовая тарифная ставка механизатора при обработке почвы и замене износившихся деталей – 120 р./ч.

Подставляя в формулу 1 значения параметров, получим:

- для плуга ПЛН-4-35 $C_n=179,5$ р./га;

- для плуга Lemken ЕврОпал-7 $C_n=387,25$ р./га.

Таким образом, как следует из расчетов, удельные затраты на вспашку 1 га плугом фирмы Lemken более, чем в два раза превышает удельные затраты отечественного плуга.

В связи с этим достаточно остро стоит вопрос о разработке и выпуске в стране высокоресурсных почворежущих рабочих органов как для отечественной, так и для импортной техники, обладающих ресурсом, близким к лучшим зарубежным образцам, а также конкурентоспособными с точки зрения их стоимости.

Средние показатели по ресурсу, цене, трудоемкости замены и удельные затраты на замену деталей плужных корпусов представлены в таблице 1.

Особое значение этот вопрос приобретает в связи с государственной программой импортозамещения, а также резким скачком цен на импортные почворежущие рабочие органы в рублёвом эквиваленте.

Взаимодействуя с почвой, рабочие органы интенсивно изнашиваются, изменяя свою форму и размеры, поэтому их приходится часто заменять или ремонтировать, чтобы обеспечить выполнение агротехнических требований при обработке почвы. Особенно это относится к деталям плужного корпуса [2, с. 47].

Таблица 1 – Удельные затраты на замену деталей плужных корпусов плугов ПЛН-4-35 и Lemken ЕврОпал-7

Наименование детали	Ресурс, га	Цена, р.	Трудоемкость замены, чел.-ч	Удельные затраты на замену, р./га
Плуг ПЛН-4-35		86300		
Лемех	15	360	0,25	25,50
Крыло отвала	140	980	0,30	5,97
Грудь отвала	35	200	0,20	6,12
Полевая доска	30	250	0,20	8,78
			Итого:	46,35
Плуг Lemken ЕврОпал-7		540000		
Лемех	100	3000	0,30	23,76
Долото	30	800	0,25	25,80
Крыло отвала	200	8000	0,40	22,70
Грудь отвала	35	1700	0,20	45,48
Полевая доска	50	1600	0,20	28,9
			Итого:	146,54

Многочисленные испытания рабочих органов почвообрабатывающих машин показывают, что, выпускаемые отечественными предприятиями, лемехи недостаточно совершенны как с точки зрения износостойкости, так и прочности [3, с. 16].

Повышение ресурса рабочих органов обеспечивается, как правило, по следующим направлениям:

- материаловедческому – за счёт применения более износостойких и прочных материалов и методов упрочнения при изготовлении [2, с. 51; 5, с. 7];
- конструкционному – за счёт придания деталям рабочих органов таких форм, при которых значительный износ не вызывал бы изменения служебных характеристик, т.е. обеспечение высокой конструкционной износостойкости [4, с. 27; 7, с. 210];
- технологическому – за счёт создания на наиболее изнашиваемых ограниченных участках деталей рабочих органов условий трения «почва – почва» вместо «почва – металл» при общем незначительном повышении коэффициента трения «почва – рабочий орган» [8, с. 7; 9; 10 с. 127].

Рабочие органы в процессе эксплуатации сохраняют работоспособное состояние до тех пор, пока значения конструктивных параметров обеспечивают выполнение заданных функций в допустимых пределах отклонений.

Применительно к рабочим органам почвообрабатывающих машин, предельные износы устанавливаются, прежде всего, по технологическому критерию, т.е. по соблюдению агротехнических требований.

Так, выбраковочными параметрами лемеха являются: предельный износ по высоте носка, предельный износ по ширине лезвийной части, пре-

дельная толщина лезвия лемеха для данных условий вспашки, в результате чего снижается заглубляющая способность лемеха, не обеспечивается стабильная глубина вспашки, а так же снижается ширина захвата.

Установить ресурс рабочего органа или его элемента возможно в результате длительных эксплуатационных испытаний. Учитывая, разнообразие условий эксплуатации, и материаловедческое исполнение рабочих органов, решение этой задачи представляет собой большую сложность. Инженерная наука достигла значительных успехов в расчёте конструктивных параметров на прочность. Значительно скромнее достижения в разработке методов расчёта конструкций на изнашивание.

Отсутствие достаточно простой методики определения интенсивности изнашивания и ресурса рабочих органов сдерживает разработку и обоснование новых конструкций и технологий при их изготовлении, восстановлении и упрочнении, позволяющих сравнивать эффективность различных вариантов.

По вышеприведённым критериям представлять потенциальный ресурс рабочих органов, используя аналитическое выражение:

$$T = \frac{\Delta h_{\text{пр}} \cdot \varepsilon_{\text{эт}} \cdot \eta_2 \cdot \chi \cdot A}{0,016 \cdot m_{\text{эт}} \cdot \eta_1 \cdot p \cdot V_{\text{п}}}, \quad (2)$$

где T – долговечность рабочего органа, га;

$\Delta h_{\text{пр}}$ – предельный износ рабочего органа на наиболее изнашиваемом участке, см;

$\varepsilon_{\text{эт}}$ – относительная износостойкость материала рабочего органа при эталонном давлении абразива ($P_{\text{эт}} = 0,1$ МПа);

η_2 – коэффициент, учитывающий изменение относительной износостойкости материала в зависимости от давления абразива;

χ – отношение поступательной скорости рабочего органа к скорости перемещения пласта почвы по рабочему органу;

A – производительность рабочего органа, га/ч;

$m_{\text{эт}}$ – относительная изнашивающая способность почвы по механическому составу при эталонном давлении абразива (0,1 МПа);

η_1 – коэффициент, учитывающий изменение изнашивающей способности почвы в зависимости от давления абразива;

p – давление почвы (абразива) на наиболее изнашиваемом участке рабочего органа, МПа;

$V_{\text{п}}$ – поступательная скорость движения рабочего органа, км/ч.

На кафедре технического сервиса машин и оборудования были разработаны, изготовлены и испытаны опытные рабочие органы для импортных почвообрабатывающих машин, в том числе опытный лемех для зарубежного плуга фирмы Lemken.

Фирменный лемех для этого плуга состоит из двух частей: долота и лезвийной части – собственно лемеха. Опытный лемех изготовлен из стали

40X [5, с. 7] одной деталью и носок его упрочнён с лицевой стороны пластиной из стали 40X толщиной 4 мм, с обратной стороны – наплавкой электродом ОЗИ-6. Лезвийная часть не упрочнялась.

Результаты расчётов, подтверждённые опытной эксплуатацией для супесчаных почв ($m=0,42$) показали следующее:

- расчётный ресурс долота фирменного лемеха составляет 36 га, лезвийной части – 74 га. Это соответствует реальным данным;

- расчётный ресурс носка опытного лемеха составляет 42 га, а лезвийной части – 90 га. Фактическая наработка лемеха составила 48 га. По мнению экспертов его остаточный ресурс составляет не менее 10 га.

Особенностью конструкции опытного лемеха является то обстоятельство, что в нем обеспечена равностойкость носка и лезвийной части.

Таким образом, разработанные технологии изготовления и упрочнения рабочих органов, как для отечественных, так и для импортных плугов соответствуют, а в ряде случаев и превышают импортные образцы.

Предварительные расчёты показывают, что затраты на изготовление в частности лемеха для плуга фирмы Lemken могут быть снижены по сравнению с ценой фирменного не менее, чем в два раза.

Библиографический список

1. Новиков В.С. Упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин: монография. М.: МГАУ, 2013. 48 с.
2. Новые направления повышения долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин – применение технической керамики / М.Н. Ерохин, В.С. Новиков и др. // Труды МГАУ. М., 2000. С. 45 – 54.
3. Новиков В.С., Поздняков Н.А., Сабуркин Д.А. Сравнительные исследования на долговечность серийных и опытных лемехов плуга // Международный научный журнал. 2008. №1. С. 14 – 18.
4. Ерохин М.Н., Новиков В.С. О совершенствовании конструктивных параметров рабочих органов плуга // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2005. № 1. С. 25 – 30.
5. Ерохин, М.Н., Новиков В.С., Сабуркин Д.А. Выбор марки стали для лемеха плуга // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2008. №1. С. 5 – 8.
6. Сидоров С.А. Методика расчёта на износостойкость моно- и биметаллических почворежущих рабочих органов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2003. № 12. С. 35 – 40.
7. Ерохин М.Н., Новиков В.С., Петровский Д.И. К вопросу об импортозамещении рабочих органов зарубежных почвообрабатывающих машин // Труды ГОСНИТИ. 2015. Т. 121. С. 206-212.
8. Ерохин М.Н., Новиков В.С., Петровский Д.И. Прогнозирование ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин // Сельский механизатор. 2015. № 11. С. 6-9.
9. Лемех плуга: пат. 81619 Рос. Федерация: МПК А01В 15/00. / Новиков В.С., Ерохин М.Н., Орлик Л.С., Пучин Е.А., Петровский Д.И., Поздняков Н.А.,

Мамедов Д.Ф.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. № 2008145238; заявл. 18.11.2008; опубл. 27.03.2009, Бюл. №9.

10. Петровский, Д.И. К вопросу о повышении долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин / Д.И. Петровский, В.С. Новиков // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию кафедры сельскохозяйственных машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. Воронеж, 2015. Ч. II. С. 125-129.

11. Кувшинов Н.М. Устойчивость серых лесных почв к уплотнению и способы его предотвращения // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям: тезисы докладов Всероссийской конференции, посвященной 75-летию Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2002. С. 109.

12. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.

13. Голованева Е.А., Панин А.В. Обоснование необходимости учета объективных факторов при оценке эффективности отрасли растениеводства // Экономика и предпринимательство. 2013. № 11 (40). С. 708-712.

14. Абакумов Н.И., Бобкова Ю.А. Экономическая эффективность систем основной обработки почвы в зерновом севообороте // Вестник ОрелГАУ. 2015. № 4 (55). С. 65-69.

15. The efficiency of different methods of primary tillage at broomcorn millet production in the Orel region / V.T. Lobkov, N.I. Abakumov, Y.A. Bobkova, Y.L. Mikhaylova // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. Т. 45, № 6. С. 9-13.

16. Потапова Л.В. Влияние способов основной обработки почвы и гербицидов на агроценоз и урожайность озимой пшеницы // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАУ: посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.А. Наумова. Рязань, 2012. С. 151-156.

17. Посевные комплексы как элемент ресурсосберегающих технологий на полях Рязанской области / М.М. Крючков, Л.В. Потапова, Н.М. Шереметьева, О.В. Лукьянова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета: посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С. Рязань, 2010. С. 35-37.

18. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 246–249.

**АГРОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ
МАШИННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТОПИНАМБУРА**

*Agronomic feasibility of innovative machine technology of cultivation
of jerusalem artichoke*

¹**Старовойтов В.И.**, д.т.н., профессор, заведующий отделом,
agronir1@mail.ru,

²**Манохина А.А.**, к.с.-х. наук, доцент кафедры
«Сельскохозяйственные машины», alexman80@list.ru
V.I. Sarovoitov, DSc (Eng)¹, A.A. Manokhina, PhD (Ag)²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»

¹*All-Russian Research Institute of Potato Growing named after A.G. Lorkh,*

²*Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named
after K.A. Timiryazev*

Аннотация. Продуктивность сортов топинамбура зависит от технологии возделывания, а технология возделывания в свою очередь определяется назначением выращиваемой продукции. Одним из важнейших условий высокой продуктивности растений является формирование посадок, оптимальной площади листьев.

Abstract. *The productivity of Jerusalem artichoke varieties depends on cultivation technology, cultivation technology, in turn, is determined by the purpose of growing products. One of the most important conditions of high productivity plants is the formation of planting, optimum leaf area.*

Ключевые слова. Топинамбур, технология возделывания, ширина междурядий, агрометодика.

Key words. *Jerusalem artichoke, technology of cultivation, inter-row spacing, agromechanika.*

Ширина междурядий является важным технологическим фактором, влияющим на урожайность и качество уборки зеленой массы и клубней топинамбура. Исходя из этого, проведены исследования влияния ширины междурядий на урожайность топинамбура.

Топинамбур является растением рыхлых почв [1]. Газообмен между почвенным и атмосферным воздухом протекает лучше при рыхлом сложении. Для нормального развития столонов и клубней концентрация кислорода в почве должна составлять не менее 20% от объема почвенного воздуха. При снижении концентрации кислорода в почве до 5% столоно- и клубнеобразо-

вание прекращается. Также следует отметить, что в уплотненной почве формируются мелкие и сильно деформированные клубни.

Плотность почвы влияет на развитие корневой системы и формы клубней топинамбура. Почвы с объемной массой более 1,30 г/см³ являются уплотненными, корневая система вынуждена развиваться в верхнем 10...15-сантиметровом слое и ветвление корней происходит плохо [2]. Также более рыхлая почва обеспечивает создание оптимальных условий для уборки топинамбура механизированным способом (на элеваторе комбайна происходит лучшая сепарация почвы и снижается механическое повреждение кожуры, а также уменьшается число подрезанных клубней лемехами уборочных машин) [3].

В наших исследованиях верхний 10-сантиметровый слой во всех случаях имел рыхлое сложение и плотность почвы не превышала 1,27 г/см³ (таблица 1). На всех вариантах отмечено увеличение объемной массы от посадки до уборки топинамбура примерно на 30..32 %, независимо от сорта или технологии.

Таблица 1 – Плотность почвы на посадках топинамбура при разных технологиях возделывания топинамбура, г/см³ (2011-2016 гг.)

Сорт	При посадке			Цветение			Перед уборкой		
	0-10	10-20	0-20	0-10	10-20	0-20	0-10	10-20	0-20
Технология возделывания с междурядьем 75 см (контроль)									
Скороспелка (ранний)	0,95	1,18	1,09	1,14	1,22	1,18	1,27	1,32	1,31
Новость ВИРа (позднеспелый)	0,96	1,19	1,09	1,14	1,21	1,17	1,27	1,34	1,30
Находка (среднеспелый)	0,96	1,19	1,08	1,13	1,21	1,17	1,27	1,33	1,30
В среднем	0,95	1,19	1,09	1,13	1,22	1,19	1,27	1,35	1,31
Технология возделывания с междурядьем 90 см.									
Скороспелка	0,93	1,15	1,04	1,12	1,18	1,15	1,16	1,26	1,21
Новость ВИРа	0,95	1,15	1,05	1,13	1,19	1,16	1,15	1,24	1,20
Находка	0,93	1,15	1,03	1,13	1,19	1,17	1,16	1,24	1,19
В среднем	0,94	1,15	1,06	1,11	1,20	1,16	1,17	1,26	1,21
НСР ₀₅	0,09	0,08	0,04	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09

Результаты наших исследований позволяют заключить, что на плотность почвы при выращивании топинамбура оказывает влияние технология возделывания (таблица 1). Так, в среднем за 3 года плотность почвы в вариантах с западноевропейской технологией (ширина междурядий – 75 см) в слое 0...10 см составила перед уборкой 1,27, а в слое 10...20 см – 1,32...1,34 г/см³. В вариантах с технологией посадки с междурядьем 90 см плотность почвы оказалась ниже: в слое 0.10 см – 1,15...1,17, в слое 10-20 см – 1,19...1,21 г/см³, что способствует получению более высоких урожаев клубней у разных сортов.

В фазу цветения сортов раннего срока увядания ботвы (начало сентяб-

ря) количество основных стеблей на «ранних» сортах на гребнях 75 см оказалось 2-3 шт./куст, на «поздних» 1-2 шт./куст; на гребнях 90 см – 2-4 шт./куст (ранние сорта) и 1-4 шт./куст (поздние сорта). За исключением сорта Гном, где количество основных стеблей достигло 6/7 шт./куст. Площадь листьев на «ранних» сортах при ширине междурядий 75 см составила 0,41...1,03 м²/куст, на «поздних» - 0,91...2,31 м²/куст; при ширине междурядий 90 см – 0,72...1,41 и 1,21...5,40 м²/куст, соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Биометрические показатели растений (межд. 75/90 см)

Сортообразец	Фаза цветения		Максимальная высота растений, см
	Количество основных стеблей, шт.	Площадь ассимиляционной поверхности листьев, м ² /куст	
сорта раннего срока увядания ботвы («ранние»)			
Вьльгортский	2/2	0,41/0,72	155/162
Диетический	3/3	0,84/0,99	165/179
Надежда	2/3	0,70/1,21	167/181
Находка	2/3	0,49/1,11	147/154
Подмосковный	2/2	1,03/1,24	175/183
Сиреники	2/3	0,60/1,32	150/161
Скороспелка	3/4	1,00/1,41	170/182
Бланк Брекос	2/2	0,57/0,74	158/163
сорта позднего срока увядания ботвы («поздние»)			
Гном	6/7	0,91/1,21	55/62
Интерес	1/2	2,31/5,40	208/225
Интерес 21	1/2	1,30/3,45	235/259
Калужский	1/1	1,54/1,71	165/177
Корневский	2/3	0,93/2,45	280/315
Новость ВИРа	1/2	1,44/3,41	270/302
Таджикский	2/3	2,10/3,41	230/264
Виолет де Ренсе	1/2	0,96/2,23	220/243
Шпиндель	2/4	1,59/3,46	270/302

При этом к концу октября надземная часть сортов Диетический, Находка, Подмосковный, Сиреники, Бланк Брекос обильно отцвела в августе-сентябре и в начале октября засохла. Надземная часть трех сортов также обильно отцвела, но засохла частично, а именно растения сортов Вьльгортский засохло 95%, Надежда - 70%, Скороспелка - 80%. Сорта позднего срока увядания ботвы в конце вегетационного периода достигают большей высоты, чем сорта раннего срока увядания, за исключением сорта Гном. Но в период вегетации до начала увядания ботвы ранних сортов разница в высоте оказалась не значительной. В середине июня при ширине междурядий 75 см «поздние» достигли высоты 29-48 см, «ранние» – 20...40 см, в фазу бутонизации – 120...145 см и 120...140, в фазу цветения – 132...205 см и 135...170

см, в конце октября – 165...280 см и 147...175 см.

При ширине междурядий 90 см в середине июня «поздние» достигли высоты 28-49 см, «ранние» – 18...36 см, в фазу бутонизации – 126...148 см и 127...148, в фазу цветения – 152...262 см и 135...170 см, в конце октября – 177...302 см и 154...183 см, соответственно. Растения низкорослого сорта Гном в конце октября оказались высотой до 55/62 см. При этом можно отметить, что на широкорядных посадках (90 см) растения в начале периода вегетации немного отставали в росте надземной части, но уже в фазу бутонизации они начали обгонять растения на гребнях 75 см.

Сорта позднего срока увядания в конце октября оказались зелеными и лишь с частичным отмиранием листьев на 2...15% от общего массива.

В 2016 году была проведена исследования и производственная проверка возделывания топинамбура с междурядьем 75 и 90 см в ФГБНУ ВНИИКС. Широкая производственная проверка технологии с междурядьем 75 см проведена в ЗАО «Заволжское» на площади 100 га.

Посадку суперэлитного топинамбура осуществляли непосредственно клубнями, полученными из питомника и миниклубнями. Перед посадкой семена тщательно отбирались. Посадку миниклубней в биоконтейнерах осуществляли экспериментальной сажалкой. Существует убеждение, что топинамбур неприхотлив, и его можно выращивать на малоплодородных почвах с минимальной обработкой многие годы. Однако для промышленного выращивания топинамбура важным экономическим критерием эффективности проекта является дешевое сырье: высокая урожайность, качество выращиваемой продукции и низкие издержки выращивания [4, 5, 6].

Соблюдение особенностей агрометодики выращивания топинамбура позволяет значительно повысить урожайность. Практики, желающие повысить урожайность клубней и биомассы, должны тщательно подходить к выбору сорта, даты посадки, эффективной борьбе с сорняками, внесению удобрений, поливу и уборке [7, 8].

Уборка клубней наиболее сложный процесс [9]. Размер клубневого гнезда топинамбура в 1,5-2,0 раза больше, чем у картофеля, разрушение его из-за мощной корневой системы требует больших усилий. Кроме того, механическая связь клубня со столоном осенью в 2-3 раза выше чем весной, поэтому нагрузка на рабочие органы уборочных машин выше. Следовательно, после скашивания стеблей уборку лучше начинать через 10 дней. Паузу между уборкой зеленой массы и клубней дают для накопления клубневой массы за счет оттока пластических веществ из ствола в клубни. В это время идет созревание клубней и снижается их механическая связь со столонами. В условиях больших объемов уборки и необходимости получения сырья для переработки, уборку клубней большинства сортов, можно начинать сразу после удаления стеблевой массы. Размер клубневого гнезда определяет параметры уборки: глубину и ширину подкапывания, а именно глубину хода подкапывающего лемеха и ширину расстановки обрезавших дисков. На уборке используются картофелеуборочные комбайны, копатели-погрузчики или ко-

патели. В настоящее время разрабатывается специальная опция к комбайну для уборки топинамбура. В связи со сложностью уборки и короткими сроками уборки, ограниченными погодными условиями, позволяющими использовать уборочную технику, часть уборки приходится переносить на весну. Кроме того, семенной материал часто убирают весной для пересадки. Исследования показали, что к весне клубневое гнездо существенно увеличивается и это нужно учитывать при уборке [10].

Таблица 3 – Масса и количество клубней в зависимости от сорта и ширины междурядий

№ п/п	Сорт	Группа спелости	Ширина междурядий, см	Количество клубней, шт./куст	Масса клубней, кг/куст
1	Скороспелка	ранний	75	25	1,381
			90	26	2,041
2	Находка	среднеспелый	75	35	2,305
			90	38	2,600
3	Новость ВИР	позднеспелый	75	29	0,960
			90	31	1,305

Весной, после зимовки в почве, прочность клубневого гнезда снижается, и уборка упрощается, но сроки уборки топинамбура весной существенно короче: апрель-май. Связано это с тем, что механизированную уборку можно начинать только при созревании почвы и хорошей ее сепарации и заканчивать приходится до появления всходов. Весной клубни, находящиеся в почве, просыпаются, начинают прорастать и давать всходы. Этим ограничен весенний срок уборки топинамбура. Основным показателем эффективности тех или иных приемов является урожайность. В наших исследованиях получено увеличение массы клубней с 1 куста при возделывании его по технологии с шириной междурядий 90 см по сравнению с технологией с шириной междурядий 75 см на 0,295...0,660 кг/куст (табл. 3).

Выводы. Исследования показали, что многие сорта топинамбура созревают поздно в сентябре – октябре и убираются в сентябре-ноябре. Основным преимуществом возделывания топинамбура на грядах является гарантированное получение качественной продукции, как при оптимальных, так и при экстремальных погодных условиях, к которым, в первую очередь влияющих на развитие нового урожая, относятся повышенная температура, засуха и обильные осадки.

Научные исследования и широкая производственная проверка грядовой технологии возделывания топинамбура, проведенная в хозяйствах Нечерноземной зоны РФ, показала стабильное повышение продуктивности посадок в сравнении с гребневыми технологиями.

Библиографический список

1. Пивоваров В.Ф. Овощи России. Можайск: ОАО «Можайский полиграфкомбинат», 2006. 384 с.

2. Картофель и топинамбур - продукты будущего / Д.Д. Королёв, Е.А. Симаков, В.И. Старовойтов и др. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 292 с.
3. Старовойтова О.А. Унифицированная технология выращивания топинамбура // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник трудов межрегиональной научно-методической конференции: посвящ. 85-летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева. Иваново: Изд-во Ивановская ГСХА. С. 189-192.
4. Топинамбур - уникальное растительное сырье / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, П.С. Звягинцев, Е.А. Мандрыка, Ю.Т. Лазунин // Пищевая промышленность. 2015. № 8. С. 16-20.
5. Старовойтов В.И., Воронов Н.В., Старовойтова О.А. Развитие масового возделывания топинамбура – предпосылки для улучшения экологии // Материалы Международного агроэкологического форума. СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ, 2013. Т. 2. С. 135-141.
6. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Особенности технологии и машины для возделывания топинамбура // Сельский механизатор. 2015. № 11. С. 4-5.
7. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А. Инновационные грядовые технологии и технические средства для возделывания картофеля и топинамбура // Земледелие. 2015. № 7. С. 40-42.
8. Старовойтова О.А. Инновационная грядовая технология выращивания топинамбура и картофеля // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. 2015. № 1 (65). С. 11-14.
9. Рейнгарт Э.С., Кочнев Н.К., Пономарев А.Г. Топинамбур: выращивание – уборка – получение биоэтанола // Сельский механизатор. 2008. № 12. С. 38-39.
10. Манохина А.А., Старовойтова О.А. Старовойтов В.И. Методика выращивания топинамбура // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник статей Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых: посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА. Пенза: РИО ПГСХА. 2016. Т. II. С. 160-162.
11. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. 2008. С. 246–249.
12. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 5. С. 47–52.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО НА КОРМ
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ РОССИИ**

*The efficiency of growing sorghum for fodder in the conditions
of forest-steppe of Russia*

Пигорев И.Я., д. с-х. наук, профессор, *kursknich@gmail.com*

Степкина И.И., к. экон. наук, доцент

Салтык И.П., д. экон. наук, профессор, старший научный
сотрудник НИЧ, *saltyknich@gmail.com*

Pigorev I.Y., Stepkina I.I., Saltyk I.P.

ФГБОУ ВО Курская государственная сельскохозяйственная
академия имени И.И. Иванова

Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy

Аннотация. В почвенно-климатических условиях Черноземья лесостепной зоны кормовое сорго показывает хорошие результаты производства зеленой массы. Расчеты экологической эффективности указывают на перспективность выращивания районированных сортов и гибрида сорго. При низкой себестоимости продукции эта культура обеспечивает рентабельное производство кормов с устойчивой прибылью.

Abstract. *In soil and climatic conditions chernozem region forest-steppe zone fodder sorghum shows good results for the production of green mass. Calculations of eco-efficiency point to the prospect of growing cultivars and hybrids of sorghum. At low cost products of this culture ensures cost-effective production of feeds with sustainable profit.*

Ключевые слова. Сорго, зеленая масса, урожайность, себестоимость, прибыль, рентабельность.

Key words. *Sorghum, green mass, productivity, cost, profit, profitability.*

В свете реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы возрастает роль производства кормовых культур. В условиях лесостепной зоны стало актуальным выращивание сорговых культур на зеленый корм и силос [1, 2]. Производственные испытания в 2014–2016 годах районированных сортов и гибридов (Сажень, Силосное 88, Зевс, Славянское приусадебное) показали высокую урожайность зеленой массы (60,2 т/га).

Сбор сухой массы листьями, стеблями, метелками у гибрида Славянское приусадебное достигал 14,9 т/га, а у гибрида Зевс – 12,4 т/га. Высокое содержание сахаров в зеленой массе кормового сорго обеспечивает хорошую поедаемость кормов в свежем виде и силосованной массе [3, 4, 8-9].

В условиях рыночных отношений основное значение имеет экономическое обоснование агротехнологий или отдельных элементов выращивания

сельскохозяйственных культур с целью рентабельного производства за счет сокращения материальных затрат, снижения себестоимости продукции, повышения производительности труда [5, 6].

В ходе проведенных исследований были уточнены приемы повышения эффективности возделывания сахарного сорго на кормовые цели за счет внедрения высокопродуктивных сортов и гибридов, оптимизации сроков, способов и норм посева на черноземах типичных лесостепи.

Для оценки экономической эффективности выращивания сахарного сорго использовали: урожайность зеленой массы, себестоимость продукции, чистый доход и уровень рентабельности. Для расчета этих показателей использовали среднюю урожайность за период наблюдений. Цена на зеленую массу сахарного сорго в фазе молочной спелости определялась исходя из средних значений, сложившихся в ООО «Курское поле Горшеченского района Курской области, которая составила 447 рублей за тонну.

Таблица 1 – Экономическая эффективность выращивания сахарного сорго на черноземе типичном лесостепи России (среднее за 2014–2016 гг.)

Сорт, гибрид	Ширина междурядий, см	Норма высева, шт/га	Затраты на производство продукции, тыс. руб/га	Урожайность зеленой массы, т/га	Стоимость урожая, тыс. руб/га	Чистый доход, тыс. руб/га	Себестоимость зеленой массы, руб/т	Уровень рентабельности, %
Силосное 88	45	300	12,3	41,7	18,6	6,3	295,0	51,2
		400	12,7	46,3	20,7	8,0	274,3	63,0
		500	12,8	44,9	20,1	7,3	285,1	57,0
	70	300	12,2	38,5	17,2	5,0	316,9	41,0
		400	12,5	40,4	18,1	5,6	309,4	44,8
		500	12,6	40,1	17,9	5,3	314,2	42,1
Сажень	45	300	12,5	48,2	21,6	9,1	259,3	72,8
		400	12,9	54,8	24,5	11,6	235,4	89,9
		500	13,1	54,2	24,2	11,1	241,7	84,7
	70	300	12,4	43,8	19,6	6,7	283,1	54,0
		400	12,8	49,7	22,2	9,4	257,6	73,4
		500	13,4	50,3	22,5	9,1	266,4	67,9
Зевс	45	300	12,7	51,7	23,1	10,4	245,7	81,9
		400	13,2	57,3	25,6	12,4	230,4	93,9
		500	13,5	61,2	27,4	13,9	220,6	103,0
	70	300	12,5	44,7	20,0	7,5	279,6	60,0
		400	12,9	49,0	21,9	9,0	263,3	69,8
		500	13,2	48,5	21,7	8,5	272,2	64,4
Славянское приусадебное	45	300	12,6	50,8	22,7	10,1	248,0	80,2
		400	13,1	57,4	25,7	12,6	228,2	96,2
		500	13,6	60,2	26,9	13,3	225,9	97,8
	70	300	12,6	46,4	20,7	8,1	271,6	64,3
		400	13,2	50,9	22,8	9,6	259,3	72,7
		500	13,4	51,3	22,9	9,5	261,2	70,9

Затраты на производство продукции рассчитывались по технологическим картам возделывания сорго в хозяйстве. Стоимость семенного материала составила в среднем за годы исследований 65 руб/кг. В структуре затрат на возделывание сахарного сорго большую часть составляют расходы на обслуживание основных средств (4237 руб) и автотранспорт для транспортировки зеленой массы (2989 руб). Суммарные затраты на контрольном варианте составили 12197 рублей на гектар. По изучаемым вариантам величина затрат изменялась только по статье транспортных расходов на перевозке зеленой массы.

Максимальная урожайность и стоимость продукции установлена в варианте с междурядьями 45 см и нормой высева семян 400 тыс. шт/га у гибрида Силосное 88 (20,1 тыс. руб/га) и сорта Сажень (24,5 тыс. руб/га) и с нормой высева 500 тыс. шт/га у гибридов Зевс (27,4 тыс. руб/га) и Славянское приусадебное (26,9 тыс. руб/га). На этих же вариантах получен максимальный чистый доход, величина которого достигала 13,9 тыс. руб/га.

Определение себестоимости продукции показало, что при относительно равных условиях выращивания сорго ее величины по вариантам изменялись от 220,6 до 309,4 руб/т. Наиболее дешевой была продукция в посевах с междурядьями 45 см и норме высева семян 400 тыс. шт/га у гибрида Силосное 88 и сорта Сажень, а у гибридов Зевс и Славянское приусадебное при высева семян 500 тыс. шт/га.

В наших опытах наиболее рентабельным было возделывание гибридов Зевс (103,0%) и Славянское приусадебное (97,8%) с междурядьями 45 см и норме высева семян 500 тыс. шт/га.

В итоге можно отметить, что экономический анализ возделывания сорго на черноземе типичном подтвердил преимущество использования для кормовых целей гибридов Зевс и Славянское приусадебное при возделывании с междурядьями 45 см и норме высева семян 500 тыс. шт/га.

Библиографический список

1. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 7. С. 47–52.
2. Пигорев И.Я., Горбунов П.А. Продуктивность сахарного сорго на корм в условиях Черноземья лесостепи // Фундаментальные исследования. 2011. № 8. С. 576–579.
3. Пигорев И.Я., Бобылев В.С. Способы и нормы посева сахарного сорго в северных регионах лесостепи // Вестник Алтайского государственного университета. 2009. № 9 (59). С. 19–22.
4. Пигорев И.Я., Денисов В.А. Оптимальные нормы и способы посева кормового сорго на черноземах лесостепи // Актуальные проблемы аграрной науки. Рязань: Изд-во РГАТУ, 2009. С. 273–279.
5. Пигорев И.Я., Горбунов П.А. Биоэнергетическая эффективность вы-

ращивания сахарного сорго на корм // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2009. Ч. 4. С. 302–303.

6. Денисов В.А. Экономическая эффективность выращивания сахарного сорго в условиях Курской области // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2009. Ч. 4. С. 79–83.

7. Симонов В.Ю., Пономарев И.П., Симонова Е.А. Совершенствование элементов технологии возделывания суданской травы при возделывании на семена // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов / Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет", 2016. С. 201-204.

8. Сорговые культуры в зелёном и сырьевом конвейерах регионально-го кормопроизводства / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, В.Ю. Симонов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (54). С. 52-58.

9. Разработка агроприёмов устойчивого получения семян суданской травы в условиях Центрального региона / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, С.В. Верхоламочкин, В.Ю. Симонов, О.А. Зайцева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 5 (57). С. 33-37.

УДК 574:504

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЕДЕНИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА НА ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ

About applying nanoparticles solution in plant growing on radionuclides contaminated territories

Седукова Г.В., к.с.-х. наук, *g.sedukova@gmail.com*

Исаченко С.А.

Sedukova G.V., Isachenko S.A.

РНИУП «Институт радиологии»

Research Institute of Radiology

Аннотация. По результатам полевого эксперимента представлено влияние нанопрепарата Наноплант на урожайность ячменя и параметры перехода радионуклидов в зерно и солому культуры.

Abstract. Shows the effect of applying nanoparticles solution of Nanoplant on barley productivity and transfer factor of radionuclide in grain and straw.

Ключевые слова. Нанопрепарат, наноплант, ячмень яровой, урожайность, радионуклиды, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr.

Keywords. *Nanoparticles solution, Nanoplant, barley, productivity, radionuclide, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr.*

Перспективным направлением развития сельскохозяйственного производства и повышения его эффективности является использование нанотехнологий. Научная новизна агронанотехнологий заключается в том, что рассматриваемые процессы и совершаемые действия происходят в нанометровом диапазоне пространственных размеров. «Сырём» являются отдельные атомы, молекулы, молекулярные системы, а не привычные в традиционной технологии микронные или макроскопические объёмы материала, содержащие миллиарды атомов и молекул. В отличие от традиционных технологий, для агронанотехнологий характерен подход, при котором внешнее управление достигает отдельных атомов и молекул, что позволяет создавать из них как «бездефектные» материалы с принципиально новыми физико-химическими и биологическими свойствами, так и новые классы биосистем с характерными нанометровыми размерами.

В последние годы, применяемые в растениеводстве традиционные солевые и хелатные соединения микроэлементов, интенсивно вытесняются более эффективными и менее токсичными препаратами нового поколения на основе наночастиц биоэлементов, обеспечивающих высокую урожайность сельскохозяйственных культур при существенно меньшем расходе.

При использовании нанопрепаратов можно внести существенный вклад в улучшение питания, повысить сопротивляемость культур к неблагоприятным погодным условиям, стрессовым ситуациям.

Методика и условия проведения эксперимента

Проведение исследований осуществлялось путём постановки полевого эксперимента в соответствии с методикой опытного дела [1]. Объектом исследования являлся ячмень яровой сорт Батка.

Почва, использованная в опыте, дерново-подзолистая автоморфная рыхлосупесчаная, подстилаемая рыхлыми породами с глубины до 0,5 м на лёссовидных отложениях. Почва в соответствии с принятыми градациями [2, с. 338-339] характеризуется близкой к нейтральной реакцией среды (pH_{KCl} 6,27), повышенным содержанием гумуса (2,7%), высоким и очень высоким содержанием подвижных форм калия (349 мг/кг) и фосфора (401 мг/кг). Плотность загрязнения почвы ¹³⁷Cs составляет 688,2 кБк/м² (18,6 Ки/км²), ⁹⁰Sr – 14,8 кБк/м² (0,4 Ки/км²).

Схема проведения опыта включала 6 вариантов: контроль (без удобрений), N90P30K120 (рекомендуемые дозы), N90P30K120 + внекорневая подкормка микроэлементами Cu и Mn по базовой технологии, N90P30K120 + нанопрепарат (замачивание семян), N90P30K120 + нанопрепарат (обработка вегетирующих растений), N90P30K120 + нанопрепарат (замачивание семян + обработка вегетирующих растений). В качестве минеральных макроудобрений использовались карбамид (46% д.в.), суперфосфат (30% д.в.), хлористый калий KCl (60% д.в.). В качестве микроудобрений (вариант 3) использованы

хелатные формы микроудобрений МикроСтим – Медь, Марганец (Cu, Mn по 50 г/л, N – 60 г/л) в дозе 1,5 л/га.

Для замачивания семян и обработки вегетирующих растений (варианты 4-6) использован препарат Наноплант, разработанный в Институте физико-органической химии Национальной академии наук Республики Беларусь [3]. Препарат Наноплант представляет собой коллоидный раствор, изготовленный на основе наночастиц нерастворимых соединений микроэлементов Co, Mn, Cu, Fe [4]. Наночастицы микроэлементов имеют размеры менее 100 нм. Контроль размера наночастиц осуществляется лазерным измерителем Zetasizer Nano ZS. Для стабилизации коллоидного раствора наночастицы используются высокомолекулярные соединения модифицированных полисахаридов. Норма расхода препарата Наноплант составляет 0,35 мл на 1 л воды при приготовлении рабочей жидкости для замачивания семян и опрыскивания растений. Расход рабочей жидкости составляет 300 мл на 10 м².

Результаты и их обсуждение

Замачивание семян в растворе нанопрепарата Наноплант способствует их более быстрому прорастанию. Обработка вегетирующих растений нанопрепаратом Наноплант и совместное использование данных приёмов (замачивание семян и обработка вегетирующих растений) ускоряет наступление фаз развития растений. Что приводит к более раннему созреванию культуры.

Система применения удобрений существенно повлияла на урожайность основной (зерна) и побочной (соломы) продукции ячменя.

Внесение N90P30K120 увеличило урожайность зерна ячменя в 2,5 раза. Обработка растений ячменя микроэлементами в хелатной форме обеспечила дополнительно получение прибавки зерна 4 ц/га, в виде нанопрепарата – 4,2-9,4 ц/га в зависимости от способа обработки (замачивание, обработка вегетирующих растений, совместное применение). По сравнению с вариантом, где применяли микроэлементы в хелатной форме, урожайность зерна при обработке Наноплантом до 5,4 ц/га выше.

Общий сбор кормовых единиц в опытных посевах ячменя варьировал от 21 ц/га на контрольном варианте до 68 ц/га при замачивании семян ячменя и проведении двукратной некорневой подкормки Наноплантом (таблица 1).

Установлено существенное влияние внесения NPK и микроэлементов на сбор кормовых единиц с посевов ячменя. Применение хелатных форм микроудобрений достоверно увеличило сбор кормовых единиц почти на 6 ц/га по сравнению с вариантом, где применялось только N90P30K120. Прибавка кормовых единиц при использовании Нанопланта варьировала от 6,4 ц/га до 13,4 ц/га в зависимости от способа использования (замачивание семян, обработка вегетирующих растений или совместное применение двух приёмов).

Таблица 1 – Влияние системы удобрений и микроэлементов на сбор кормовых единиц с посевов ячменя, ц/га

Вариант	Кормовых единиц	± к контролю	± к N90P30K120	± к N90P30K120 + Микростим Медь, Марганец
Контроль	21,3±3,1			
N90P30K120	54,9±1,8	33,6		
N90P30K120 + Микростим Медь, Марганец	60,6±2,7	39,2	5,6	
N90P30K120 + Наноплант (замачивание)	61,3±1,53	40,0	6,4	0,7
N90P30K120 + Наноплант (обработка)	65,7±0,24	44,3	10,7	5,1
N90P30K120 + Наноплант (замачивание + обработка)	68,3±1,6	47,0	13,4	7,8
НСР ₀₅	3,1			

Коэффициент перехода (Кп) ¹³⁷Cs в зерно ячменя варьирует от 0,018 до 0,026 Бк/кг:кБк/м² и зависит от системы применения удобрений. Применение нанопрепарата Наноплант путём замачивания семян и последующей обработки растений ячменя достоверно снижает Кп ¹³⁷Cs в зерно ячменя по сравнению с вариантом, где микроэлементы не использовались и с контрольным вариантом (рисунок 1).

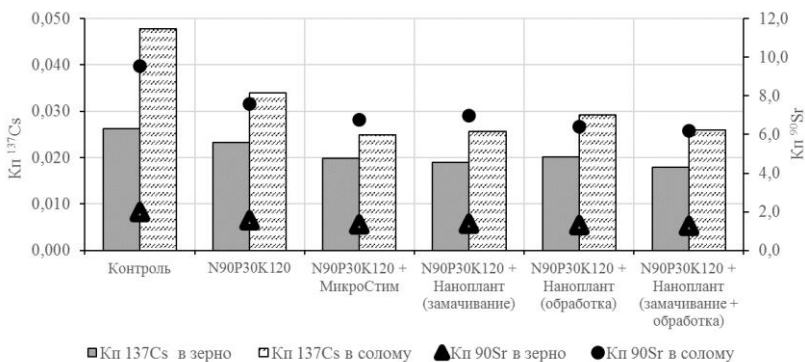


Рисунок 1 – Коэффициенты перехода радионуклидов в разные виды продукции ярового ячменя

Применение микроэлементов способствует снижению перехода радионуклида в зерно ячменя. При этом достоверных различий между формами использования микроудобрений не прослеживается.

Установлено, что внесение N90P30K120 способствует достоверному снижению Кп ¹³⁷Cs в солому ячменя в 1,4 раза по сравнению с контролем, где минеральные удобрения не вносились.

Применение микроэлементов способствовало снижению Кп ^{137}Cs в соломку культуры в 1,2-1,4 раза по сравнению с вариантом внесения N90P30K120. Достоверные различия отмечаются в вариантах, где использовали Микростим Медь, Марганец и Наноплант для замачивания семян и обработки вегетирующих растений.

В зависимости от системы применения удобрений Кп ^{90}Sr в зерно ячменя изменяется от 1,3 до 2,0 Бк/кг:кБк/м². Внесение N90P30K120 позволило снизить Кп ^{90}Sr в зерно ячменя в 1,3 раза. Применение микроудобрений способствовало снижению Кп ^{90}Sr в 1,2 раза по сравнению с вариантом внесения только NPK. При этом достоверных различий между формами применения микроэлементов не установлено. Прослеживается аналогичная закономерность по влиянию системы удобрений на Кп ^{90}Sr в соломку ячменя, как и на Кп ^{90}Sr в зерно культуры.

Следовательно, применение нанопрепарата путём обработки вегетирующих растений и совместном замачивании семян с последующей 2-х кратной обработкой позволяет снизить переход радионуклидов в продукцию при существенном увеличении урожайности ячменя.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. Минск: Белорус. наука, 2007. 390 с.
3. Азизбеян С.Г., Набиуллин А.Р., Домаш В.И. Исследование эффективности микроудобрений на основе наночастиц биоэлементов. М., 2012. № 4 (32). С. 70-71.
4. Новые нанопрепараты для растениеводства и ветеринарии [Электронный ресурс]: URL. <http://www.bntu.by/component/content/article/1020.html>.
5. Андросов Г.К., Симонов В.Ю., Холопова Е.В. Распространение патогенных грибов в агробиоценозах различной степени радионуклидного загрязнения в Брянской области // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 5. С. 118-122.
6. Голубева Н.И., Полищук С.Д. Токсичность различных наноматериалов при обработке семян яровой пшеницы // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2012. № 4 (16). С. 21-24.
7. Сайтханов Э.О. Влияние ультрадисперсного порошка (УДП) железа на рост и некоторые биохимические показатели крови поросят // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2010. № 1. С. 37-38.
8. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопьяни-

кова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

9. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. 2008. С. 246–249.

10. Засорина Э.В., Замятина А.С. Особенности использования ЭМ – препаратов в растениеводстве // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: сборник материалов научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. С. 110-112.

УДК 633.366:631.5

**ВЛИЯНИЕ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ
ДОННИКА БЕЛОГО, ПОДСЕВА ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ
И ИХ СМЕСЕЙ ПРИ ОРОШЕНИИ**

Influence On Some Indices Of Photosynthetic Activity And Water Use Of Giant White Clover Over Seeding Annual Grasses And Their Mixtures Under Irrigation

Шапсович С.Н., к. с.-х. наук, sshapsovich@mail.ru
Shapsovich S.N.

Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Бурятия
Branch of FSBI "Rosselkhoztsentr" in the Republic of Buryatia

Аннотация. В полевых опытах установлена возможность подсева к доннику в условиях орошения однолетних культур без обработки почвы. Наблюдался рост площади листьев смесей с мятликовыми в 2 раза, с мятликовыми и редькой – в 2,6-2,8 раза, с редькой масличной – более чем в 3 раза. Коэффициент водопотребления смешанных посевов на 17,3-40,7% выше, чем донника. Подсев смесей мятликовых культур с редькой масличной позволяет существенно повысить окупаемость водных ресурсов выходом КПЕ – на 12,4-22,9 %.

Abstract. *In field experiments, the possibility of seeding the clover in the irrigation of annual crops without soil. There was an increase in leaf area blends with bluegrass 2 times, with bluegrass and radish – 2.6-2.8 times, with radish oil – more than 3 times. The coefficient of water use of mixed crops in the 17.3-40.7% higher than clover. Over seeding blends bluegrass crops oil radish can significantly increase the return of water resources by the output of the KPE – 12.4 -22.9%.*

Ключевые слова. Донник двухлетний, однолетние культуры, смешанные посевы, орошение.

Keywords. *Sweet clover biennial, annual crops, mixed crops, irrigation.*

Основная отрасль сельского хозяйства Забайкальского региона – животноводство находится в тесной зависимости от производства кормов. Недостаточная обеспеченность растущего поголовья скота кормами связана, главным образом, с климатическими условиями региона. Из 10 лет, 7-8 бывают засушливыми и крайне засушливыми. В последнем случае во многих районах все лето не наблюдается агрономически полезных осадков. Это заставляет земледельцев Забайкалья уделять особое внимание искусственному орошению природных и пахотных кормовых угодий.

Донник двухлетний остается основной бобовой культурой в растениеводстве Забайкалья [1, с. 55]. В настоящее время трудно переоценить его значение для сохранения почвенного плодородия и источника высокобелковых кормов, как в богарных севооборотах, так и в севооборотах на орошаемой пашне [2, с. 21, 3, с. 175].

Работы с донником двулетним в условиях орошаемых кормовых севооборотов были начаты в 1982 г. Изучены сроки и способы уборки этой культуры на корм, и их влияние на урожайность турнепса [4, с. 58, 5, с. 128]. Столкнувшись с низкой выживаемостью после зимовки донника, высеянного под покров овса, мы, с 1988 г. начали исследования подсева к доннику мятликовых культур, с целью повышения продуктивности орошаемой пашни в 6-типольном плодосменном севообороте. Результаты исследований показали эффективность этого технологического приема [6, с. 58]. В дальнейшем работы по созданию нетрадиционных совмещенных посевов были продолжены с расширенным набором подсеваемых культур. В опыт были включены редька масличная и ее смеси с овсом, ячменем и яровой рожью.

Исследования проводились на территории наиболее засушливой южной подзоны центральной сухостепной зоны Республики Бурятия на опытном участке Бурятского НИИСХ. Почва каштановая мучнисто-карбонатная, легко суглинистая. Пахотный горизонт отличается низким содержанием гумуса (около 1,5%), высоким – подвижного фосфора и повышенным – обменного калия (по Чирикову).

Общая технология возделывания в соответствии с «Системой земледелия Бурятской АССР» (1989). Поливная норма слагалась из предпосевного и вегетационных поливов с целью поддержания влажности почвы не ниже 70% полной полевой влагоемкости (ППВ). Учет урожая по достижении донником начала фазы цветения. Учетная площадь делянок – 50 м².

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с принятыми методическими рекомендациями [7, 100-122]. В аналитической лаборатории Бурятского НИИСХ определены некоторые качественные показатели растительных образцов, согласно общепринятым методикам. Статистическая обработка данных по Б.А. Доспехову [8, с. 167-200], с использованием пакета программ Snedecor.

Сохранность растений донника в фазе отрастания находилась в зависимости от условий зимовки. Малоснежные и холодные зимы приводили к наиболее сильному изреживанию его посевов до 2,2-3,5 шт. на 1 м². В годы с

более мягкими зимами на 1 м² сохранялось 10,4-15,0 растений донника.

Полевая всхожесть мятликовых культур составила в среднем: овса 32,8-35,5, ячменя 35,0-39,2%, яровой ржи 38,8-42,5%. Относительно хорошей полевой всхожестью отличалась редька масличная 64,2% при подсеве в чистом виде и 55,5 65,9% в смесях с мятликовыми культурами.

В период исследований наименьшая средняя площадь листьев отмечалась у одновидового посева донника, у его смесей с зернофуражными культурами она повышалась в 1,99-2,11 раза, с редькой масличной в 3,06 раза, смесей донника с мятликовыми культурами и редькой масличной – в 2,56-2,87 раза (табл. 1). Как следствие этого, самый низкий фотосинтетический потенциал (ФП) также отмечен у донника без подсева, а у смешанных посевов он нарастал в соответствии с ростом средней площади листьев в агрофитоценозах. Это связано с одинаковым во всех вариантах сроком посева и средней продолжительностью вегетации до уборки на корм (50 суток).

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) напротив, наибольшая у одновидового посева донника. Подсев мятликовых культур приводит к снижению ЧПФ, а наименьшие его показатели отмечены при подсеве редьки масличной и речечно-мятликовых смесей. Расчеты в программе Corr23 показали, что парная корреляция между площадью листьев и ЧПФ сильная обратная - $r = -0,895 \pm 0,003$ и , $r = -0,770 \pm 0,025$.

Таблица 1 - Фотосинтетическая деятельность донника и смешанных посевов, (в ср. за 4 года)

Культура, смесь	Средняя площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, млн. м ² /га × сутки	ЧПФ, г/м ²
Донник (контроль)	14,0	0,70	3,62
Донник + овес	28,2	1,41	2,87
Донник + ячмень	29,5	1,48	2,90
Донник + яровая рожь	27,8	1,39	3,09
Донник + редька маслич.	42,8	2,14	2,18
Донник + редька + овес	40,0	2,00	2,20
Донник + редька + ячмень	40,2	2,01	2,25
Донник + редька + яр. рожь	35,9	1,80	2,61

Подсев однолетних культур и их смесей приводит к значительному ускорению и увеличению приростов зеленой массы и абсолютно-сухого вещества (АСВ). Среднесуточные приросты АСВ, или, иными словами, продуктивность фотосинтеза, в период отрастания – стеблевания донника были наименьшими: донник без подсева – 2,27; донник + овес – 3,13; донник + ячмень – 4,40; донник + яровая рожь – 5,93; донник + редька масличная – 4,20; донник + редька + овес – 4,27; донник + редька + ячмень – 3,93; донник + редька + яровая рожь – 4,07 г/м² в сутки. Наибольшие показатели продуктивности фотосинтеза в первый период между наблюдениями, отмечены у смеси

донника с ячменем. В период стеблевания – бутонизация донника произошел существенный рост продуктивности фотосинтеза: донник без подсева – 6,53; донник + овес – 10,07; донник + ячмень – 11,20; донник + яровая рожь – 10,20; донник + редька масличная – 12,53; донник + редька + овес – 8,73; донник + редька + ячмень – 9,47; донник + редька + яровая рожь – 9,67 г/м² в сутки. Наибольшие приросты АСВ наблюдались в вариантах с посевом мятликовых культур. В период бутонизация – начало цветения увеличение среднесуточных приростов АСВ продолжалось: донник без подсева – 9,40; донник + овес – 11,13; донник + ячмень – 12,93; донник + яровая рожь – 12,33; донник + редька масличная – 13,07; донник + редька + овес – 15,20; донник + редька + ячмень – 15,27; донник + редька + яровая рожь – 16,00 г/м² в сутки. Наибольшие приросты в этот период отмечены у редьки масличной и смесей с ее участием.

Подсев к доннику однолетних культур и смесей позволяет значительно повысить урожайность зеленой массы и абсолютно-сухого вещества (АСВ). В плохие по условиям перезимовки годы урожайность донника низкая, а подсев мятликовых культур и их смесей с редькой масличной позволяет значительно увеличить урожай зеленой массы, но, даже и в благоприятные годы прибавки урожая от подсева редьки масличной и редечно-мятликовых смесей весьма существенны. Средний урожай зеленой массы увеличился в результате подсева мятликовых культур в 1,54-1,84 раза, их смесей с редькой масличной – в 2,33-2,44 и редьки масличной в 2,57 раза (табл. 2). Урожай АСВ повышался, соответственно, в 1,49-1,51, 1,66-1,79 и 1,69 раза. Наибольший сбор АСВ обеспечил подсев к доннику смеси редьки масличной с яровой рожью.

Подсев к доннику мятликовых культур не приводит к существенному изменению питательности 1 кг АСВ 0,66-0,68 к. ед., тогда как подсев их смесей с редькой увеличивает таковую на 0,04-0,07, а редьки масличной на 0,14 к. ед.

Создание смесей донника с мятликовыми культурами обеспечивает увеличение сбора к. ед. на 46,2-49,1%, с мятликовыми культурами и редькой масличной – на 80,3 и 89,0%, с редькой масличной – в 2 раза.

Таблица 2 – Продуктивность донника и смешанных посевов (в ср. за 4 года)

Культура, смесь	Зеленой массы, т/га	АСВ, т/га	К. ед., тыс./га	Переваримого протеина		КПЕ, тыс./га	ОЭ, МДж/га
				кг/га	г/к. ед.		
Донник (контроль)	7,9	2,54	1,73	386	223	3,67	26,7
Донник + овес	14,5	3,84	2,53	405	160	3,86	39,9
Донник + ячмень	13,6	3,79	2,58	418	162	3,98	39,4
Донник + яровая рожь	12,2	3,79	2,54	401	158	3,82	37,5
Донник + редька масличная	20,3	4,28	3,51	536	211	7,05	44,9
Донник + редька + овес	19,3	4,23	3,17	618	195	5,89	44,0
Донник + редька + ячмень	18,8	4,21	3,12	618	198	5,88	43,4
Донник + редька + яровая рожь	18,4	4,54	3,27	612	187	5,82	46,3
НСР _{0,5}	0,55	0,98	0,55	36	-	0,70	-

Если подсев мятликовых культур позволяет получить в урожае дополнительно 3,9-8,3% переваримого протеина, то подсев к доннику редьки масличной и ее смесей с мятликовыми культурами увеличивает его сбор в 1,4-1,6 раза. Аналогично этим показателям отмечается и разница в сборе кормопроteinовых единиц, но увеличение их выхода от подсева смесей редьки масличной с мятликовыми значительно больше и достигает 1,6-1,9 раза.

Подсев однолетних культур и смесей к доннику способствовал увеличению суммарного водопотребления на 14,5 21,9%, их смесей с редькой масличной на 27,7 42,0% и редьки масличной на 43,5% (табл. 3). Здесь, несомненно, сказалась гибель растений донника в период и значительное увеличение урожайности посевов от подсева редьки масличной и смесей с ее участием.

Таблица 3 – Показатели водопотребления донника и смесей в 1,0 м слое почвы (в ср. за 4 года)

Культура, смесь	Суммарное водопотребление, м ³	Коэффициент водопотребления, м ³ /т АСВ	Окупаемость водных ресурсов урожайностью, КПЕ/м ³
Донник	1895	746	1,94
Донник + овес	2070	539	1,86
Донник + ячмень	2010	530	1,98
Донник + яровая рожь	2075	548	1,84
Донник + редька масличная	2720	635	2,59
Донник + редька + овес	2690	636	2,18
Донник + редька + ячмень	2575	612	2,28
Донник + редька + яровая рожь	2420	533	2,40

Средний коэффициент водопотребления донника на 17,3% превышает таковой смешанных посевов. Окупаемость 1 м³ воды выходом КПЕ при подсева мятликовых культур не претерпевает существенных изменений, за счет высокого их выхода у донника.

Подсев смесей мятликовых с редькой масличной позволяет существенно повысить окупаемость водных ресурсов выходом КПЕ – на 12,4-22,9%. Наилучшая окупаемость воды урожаем КПЕ отмечена в варианте с подсевом к доннику второго года редьки масличной.

В наших опытах масса АСВ пожнивных остатков донника составила 0,43 т/га, подсев овса приводит к их увеличению до 0,89, ячменя – до 0,82, яровой ржи – до 0,92, редьки масличной – до 1,55, речечно-овсяной смеси – до 2,05, речечно-ячменной смеси – до 1,88, речечно-ржаной смеси – до 1,85 т/га.

Отмечено также увеличение массы корневых остатков в результате подсева к доннику однолетних культур и смесей. Если у донника без подсева в слое 0-50 см масса корней составила 1,82 т/га, то с подсевом овса она возросла до 2,00, ячменя – до 2,05, яровой ржи – до 2,10, редьки масличной – до 2,62, речечно-овсяной смеси – до 2,55, речечно-ячменной смеси – до 2,45 смеси редьки с яровой рожью – до 2,25 т/га.

В результате подсева однолетних культур и смесей происходит существенное увеличение АСВ как корней, так и пожнивных остатков растений. Наибольшее количество растительных остатков остается после подсева к доннику смеси редьки масличной с овсом – 4,60 т/га.

Выводы:

В полевых опытах установлена возможность подсева к доннику в условиях орошения однолетних культур без обработки почвы (прямой посев). Наблюдался рост средней площади листьев и ФП смесей с мятликовыми в 2 раза, с мятликовыми и редькой – в 2,6-2,8 раза, с редькой масличной более чем в 3 раза.

Средний урожай зеленой массы увеличился в результате подсева мятликовых культур в 1,54-1,84, их смесей с редькой масличной – в 2,33-2,44 и редьки масличной в 2,57 раза.

Урожай АСВ повышался, соответственно, в 1,49-1,51, 1,66 1,79 и 1,69 раза. Наибольший сбор АСВ обеспечил подсев к доннику смеси редьки масличной с яровой рожью. Подсев к доннику мятликовых культур не приводит к существенному изменению питательности 1 кг АСВ 0,66 0,68 к. ед., тогда как подсев их смесей с редькой увеличивает ее на 0,04-0,07, а редьки масличной – на 0,14 к. ед. Смеси донника с мятликовыми культурами обеспечивают увеличение сбора к. ед. на 46,2-49,1%, с мятликовыми и редькой масличной – на 80,3 и 89,0%, редьки масличной – в 2 раза.

Подсев мятликовых культур позволяет получить дополнительно 3,9 8,3% переваримого протеина, подсев к доннику редьки масличной и ее смесей с мятликовыми культурами увеличивает его сбор в 1,4-1,6 раза. Выход КПЕ от подсева смесей редьки масличной с мятликовыми повышается в 1,6 1,9 раза. Наибольший выход КПЕ получен при подсева к доннику редьки масличной – 70,5 тыс./га.

Средний коэффициент водопотребления смешанных посевов на 17,3-40,7% выше, чем донника. Подсев смесей мятликовых культур с редькой масличной позволяет существенно повысить окупаемость водных ресурсов выходом КПЕ – на 12,4 22,9%. Наилучшая окупаемость воды урожаем КПЕ отмечена в варианте с подсевом к доннику второго года смеси редьки масличной 2,59 на 1 м³. Подсев мятликовых культур к доннику приводит к увеличению абсолютно-сухой массы растительных остатков в 1,28 1,34 раза, редьки масличной в 1,63 раза, смесей редьки масличной с мятликовыми – в 1,82 2,04 раза.

Библиографический список

1. Батудаев А.П., Бохиев В.Б., Цыбиков Б.Б. Земледелие Бурятии / под общ. ред. А.П. Батудаева / ФГОУ ВПО «БГСХА им. В. Р. Филиппова». Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2010. 496 с.
2. Барнаков Н.В. Донник в Забайкалье. Улан-Удэ: РИО БГСХА, 1998. 70 с.
3. Шапсович С.Н. Влияние плодосменных кормовых севооборотов при орошении на плодородие почвы в Западном Забайкалье: материалы Всерос-

сийской науч.- практ. конф., Ижевск, 2-3 июля 2015 г. / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. Ижевск: ООО «Союзоригинал», 2015. С.174-177.

4. Шапсович С.Н., Мардваев Н.Б. Донник белый двухлетний в орошаемом кормопроизводстве Западного Забайкалья // Нива Поволжья. 2016. № 1. С. 56-60.

5. Шапсович С.Н. Предшественники турнепса на орошаемой пашне в Западном Забайкалье // Агротехнологии XXI века: Всероссийская науч.-практ. конф. с международным участием, Пермь, 2015.: посвящ. 85-летию основания ПГСХА, 150-летию со дня рождения акад. Д.Н. Прянишникова. В 4 ч. Пермь: Изд-во ИПЦ «Прокрость». Ч.1. С. 142-145.

6. Шапсович С.Н. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность смешанных посевов донника второго года вегетации // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. 2008. № 3. С. 54-58.

7. Методика полевого опыта в условиях орошения: рекомендации / сост. В.Н. Плешаков. Волгоград, 1983. 150 с.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 416 с.

9. Перегудов В.И., Ступин А.С. Агротехнологии Центрального региона России. Рязань, 2009. 463 с.

УДК 633.112.9:631.559(470.333)

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УРОЖАЙНОСТИ
И КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ,
ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

*Comparative Characteristics of Yield and Grain Quality of the Varieties of Winter
Triticale Cultivated in the Southwestern Part of the Central Region of Russia*

Ториков В.Е., д. с.-х наук, профессор; torikov@bgsha.com
Мельникова О.В., д. с.-х наук, профессор; torikova1999@mail.ru
Яценков И.Н., аспирант; I.Yatsenkov@agrohold.ru
Torikov V.E., Melnikova O.V., Yatsenkov I.N.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В данной статье рассматривается урожайность сортов озимой тритикале и сравнивается качество зерна озимых тритикале, пшеницы и ржи при применении препарата ГУМИСТИМ производства ООО «ССХП «Женьшень» Унечского района Брянской области РФ.

Abstract. This article reviews the yield of winter triticale varieties and com-

pares the grain quality of winter triticale, wheat and rye with the application of GUMISTIM produced in the Limited Liability Specialized Agricultural Company "Ginseng" of the Unecha District, the Bryansk Region of the Russian Federation.

Ключевые слова. Средства химизации, озимая тритикале, урожайность, качество.

Keywords. Chemicals, winter triticale, yield, quality.

Одним из путей увеличения производства высококачественного продовольственного и кормового зерна является более полное использование потенциала новой зерновой культуры - озимой тритикале, в которой удачно сочетаются высокая экологическая пластичность озимой ржи с урожайностью и качеством пшеницы. Сорты озимой тритикале обладают высокой потенциальной урожайностью зерна 5-9 т/га и зеленой массы до 30-60 т/га. В Европе этой культуре уделяется очень большое внимание: в животноводстве зерно тритикале составляет основу рациона кормления – доля более 80% [1, с.25].

В отдельных регионах нашей страны технология возделывания озимой тритикале пока изучена недостаточно. В связи с этим, совершенствование отдельных элементов технологии возделывания, максимальное согласование их с биологическими требованиями культуры и индивидуальный подход к каждому сорту позволит раскрыть их потенциал продуктивности. Известно, что одним из важнейших факторов повышения урожайности и качества зерна является сорт [2, с.19].

Поэтому оценка продуктивности сортов озимой тритикале является в настоящее время очень актуальной задачей. Целью наших исследований являлась сравнительная характеристика урожайности и качества зерна сортов озимой тритикале, возделываемой в юго-западной части Центрального региона России.

Полевые исследования выполнены в условиях длительного стационарного опыта Брянского государственного аграрного университета. Объектом исследований являлись сорта озимой тритикале: Немчиновская 56 (Московский НИИСХ «Немчиновка»); Трибуна (Донской ЗНИИСХ); Легион (Донской ЗНИИСХ); Торнадо (Донской ЗНИИСХ); Корнет (Донской ЗНИИСХ); Нина (Московский НИИСХ «Немчиновка»); Прометей (НПЦ Беларуси по земледелию); Импульс (НПЦ Беларуси по земледелию); Руно (НПЦ Беларуси по земледелию); Динамо (НПЦ Беларуси по земледелию). Оценка сортов по основным хозяйственно-биологическим свойствам и качеству зерна проводили по методике ГСУ.

Научные исследования выполнены на серых лесных среднесуглинистых почвах, сформированных на лессовидных карбонатных суглинках. Почва опытного участка характеризуется как хорошо окультуренная, с содержанием гумуса (3,66-3,79 %), подвижных форм фосфора (300-302) и обменного калия – 261-268 мг/кг почвы, pH_{KCL} – 5,5-5,7. Агрохимический анализ почвы проводили в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ по методикам, принятым в агрохимической

службе: рН_{KCl} - ионометрически (ГОСТ 24483-85), гумус - по Тюрину (ГОСТ 26213-74), содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли из одной вытяжки по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-84).

Сорта озимой тритикале возделывали на фоне минерального питания - N₁₅₀P₉₆K₉₆ (по д.в.). В качестве минеральных удобрений использовали хлористый калий (KCl, 60% д.в.) и азофоску (N:P:K – 16:16:16) под предпосевную культивацию. Подкормку проводили аммиачной селитрой во время возобновления весенней вегетации (BBBB) и в начале фазы выхода в трубку по N₃₀.

Размещение делянок систематическое, повторность 3-х кратная, учетная площадь делянки - 75 м². В полевых опытах минеральные удобрения вносили на планируемый уровень урожайности зерна: 5,0 - 6,0 т/га.

Обработка почвы под зерновые культуры в опытах включала: дискование почвы ЛДГ- 5 на глубину 8-10 см после уборки предшественника, по мере появления сорняков проводили вспашку с боронованием на глубину пахотного слоя (23-25 см), культивацию на 10-12 см и предпосевную обработку РВК-3,6. Посев - сеялкой точного высева с междурядьями 15 см, срок посева – 25 августа. Норма высева семян составляла 5 млн. шт./га.

Уход за посевами включал прикатывание, боронование, подкормки азотными удобрениями, обработку пестицидами против сорняков и болезней. Уборку урожая зерновых культур осуществляли поделяночно в трехкратной повторности прямым комбайнированием «Теггion - 2910» .

Во время проведения опытов погодные были типичными для Брянской области.

Оценка биологической урожайности изучаемых сортов озимой тритикале показала, что сорт Торнадо обеспечил наибольшую продуктивность зерна - 9 т/га. Сорта Корнет и Нина в среднем обеспечили урожайность в пределах 8 т/га. Все другие сорта – свыше 8 т/га (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность зерна сортов озимой тритикале (фон питания - N₁₅₀P₉₆K₉₆), 2016 г.

Сорт	Средняя высота растений, см	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна в колосе, г	Урожайность, т/га
Немчиновская 5б	123	736	56	1,34	8,87
Трибун	108	672	61	1,37	8,29
Легион	102	720	52	1,33	8,62
Торнадо	175	736	61	1,37	9,09
Корнет	122	668	53	1,33	7,99
Нина	131	664	52	1,33	7,95
Промет	134	768	50	1,30	8,98
Импульс	133	672	52	1,33	8,05
Руно	155	732	56	1,34	8,83
Динамо	138	774	52	1,33	8,76
НСР ₀₅	-	-	-	-	0,12

Полевые опыты с озимой тритикале сорта Михась показали, что наибольшая урожайность зерна 4,94-5,09 т/га с высоким содержанием сырого протеина 15,55- 16,25 % была сформирована при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$ [3, с.54; 4, с.36].

Нами на посевах озимых и яровых зерновых культур были проведены производственные испытания эффективности применения препарата ГУМИСТИМ, производства ООО «СХП «Женьшень» Унечского района Брянской области. Норма расхода препарата - 4,0 л/га. Расход рабочей жидкости 200 л/га. Кратность обработок -1

Обработка посевов в фазу флагового листа препаратом ГУМИСТИМ обеспечила урожайность зерна озимой тритикале Немчиновская 56 – 8,78 т/га, что выше на 0,55 т/га по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность на зерновых культурах от применения препарата ГУМИСТИМ, ВГ, 2016 г.

Культура, сорт	Урожайность, т/га		Прибавка урожайности, т/га
	посевы обработаны ГУМИСТИМОМ	контроль (без обработки)	
Озимая пшеница, Московская 56	7,88	7,40	0,48
Озимая тритикале, Немчиновская 56	8,78	8,23	0,55
Озимая рожь, Московская 15	7,21	6,74	0,47
Ячмень яровой, Рохат	7,61	7,26	0,35
Яровая пшеница, Любава	7,16	6,61	0,55
Овес, Яков	6,21	5,72	0,49
		НСР ₀₅	0,13

От применения препарата ГУМИСТИМ в среднем по зерновым культурам получена прибавка урожая – 4,8 ц/га. Наибольшую прибавку – 5,5 ц/га обеспечили посевы озимой тритикале и яровой пшеницы, так как они практически не полегли. Наименьшая прибавка - 3,5 ц/га получена по ячменю, так здесь наблюдалось сильное полегание посевов после ливневых дождей.

На вариантах опыта, где посевы озимой пшеницы были обработаны препаратом Гумистим, содержание протеина в зерне составило 15,2%, а сырой клейковины в зерне составило 32,8%, что выше по сравнению с контролем на 1,7% (табл. 3).

В зерне озимой тритикале при применении обработки гумистимом содержание протеина составило 11,6%, сырой клейковины составило 23,8%, выше контроля на 2,3%; в зерне озимой ржи содержание сырого протеина составило 12,8%, что выше контроля на 1,4%. В зерне ячменя содержание сырого протеина составило 13,3%, выше контроля на 1,2%. В зерне яровой пшеницы содержание сырой клейковины составило 26,1% и повышалось по сравнению с контролем на 2,1%. На вариантах опыта, где посевы овса были обработаны препаратом Гумистим содержание протеина в зерне сырого протеина составило 12,2, что выше контроля на 1,4%.

Таблица 3 - Качество зерна в зависимости от применения препарата ГУМИСТИМ, ВГ, опытное поле Брянского ГАУ, 2016 год

Культура, сорт	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Содержание протеина в зерне, %	Содержание сырой клейковины в зерне, %
Озимая пшеница, Московская 56	728	46,2	15,2	32,8
	715	43,5	14,3	31,1
Озимая тритикале, Немчиновская 56	641	48,7	11,6	23,8
	632	46,2	11,0	21,5
Озимая рожь, Московская 15	711	32,2	12,8	-
	699	31,5	11,4	-
Ячмень яровой, Рохат	657	45,5	13,3	-
	648	48,6	12,1	-
Яровая пшеница, Любава	772	38,6	772	26,1
	765	37,6	765	24,0
Овес, Яков	484	37,3	12,2	-
	475	36,2	10,8	-

Примечание: числитель – варианты опыта, где посевы были обработаны препаратом Гумистим; знаменатель – контроль.

Таким образом проведенные исследования позволяют сделать *выводы*:

1. При возделывании озимой тритикале на серой лесной среднесуглинистой почве наибольшей продуктивностью зерна 9 т/га отличался сорт Торнадо. Сорта Корнет и Нина в среднем обеспечили урожайность зерна на уровне 8 т/га.

2. Обработка посевов зерновых культур в фазу флагового листа препаратом гумистим 4,0 л/га в среднем обеспечила прибавку урожайности – 4,8 ц/га. Наибольшую прибавку – 5,5 ц/га обеспечили посевы озимой тритикале сорта Немчиновская 56 и яровой пшеницы Любава.

Библиографический список

1. Егорова Г. С., Тиберькова Н. Н. Влияние сорта и норм высева на урожайность и технологические показатели зерна озимой тритикале // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 1. С. 25-30.

2. Биологические приемы повышения продуктивности тритикале / М.Н. Новиков, Л.И. Ермакова, В.Н. Баринев, А.М. Тысленко // Владимирский земледелец. 2012. № 3. С. 19-20.

3. Урожайность и качество зерна озимой тритикале в зависимости от технологических приемов возделывания / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, М.П. Наумова, О.Е. Рябчинская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 54-55.

4. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Проничев В.В. Влияние минерального питания на урожайность и содержание аминокислот в зерне озимой тритикале и озимой ржи // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 35-38.

5. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, М.П. Наумова, О.М. Нестеренко. Брянск, 2010.

6. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства. Спб.: Лань, 2014. 592 с.

7. Засорина Э.В., Горчин С.А., Голикова И.А. Перспективы возделывания тритикале в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 6. С. 66-69.

8. Засорина Э.В., Горчин С.А., Голикова И.А. Агробиологическая оценка сортов тритикале в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 8. С 54-57.

УДК 632.95:633.11

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БАКОВОЙ СМЕСИ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*The Efficacy of Tank Mixtures of Herbicides in the Cultivation
of Spring Wheat*

Никифоров В.М., к. с-х. наук, доцент

Чекин Г.В., к. с-х. наук, доцент

Жижина Д.В., Шипыкин Е.В., студенты

Nikiforov V. M., Chekin G. V., Zhizhina D. V., Shipykin E. V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. На опытном поле Брянского ГАУ в условиях 2016 года изучена эффективность применения баковой смеси гербицидов Аксиал + Линтур против малолетних однодольных и двудольных сорняков в посевах яровой пшеницы. Выявлена высокая биологическая эффективность препаратов, которая составила от 93,7 до 96,6 %, в зависимости от типа засорённости.

Abstract. *In the experimental field of Bryansk State agrarian University in terms of 2016, studied the efficacy of tank mixtures of herbicides Axial + Lintur vs young monocotyledonous and dicotyledonous weeds in crops of spring wheat. The high biological efficiency of preparations, which ranged from up to 93,7...96,6 %, depending on the type of the debris.*

Ключевые слова. Виды сорняков, засорённость посевов, масса сорняков, баковая смесь гербицидов, биологическая эффективность препаратов, яровая пшеница.

Keywords. *The weed species, weediness of crops, plenty of weeds, a tank mix of herbicides, biological efficacy, and spring wheat.*

Введение. Специалистами подсчитано, что потери урожая зерновых культур от сорняков составляют 15 – 50 % [2, с. 29; 3, с. 73; 4, с. 38-39; 6, с. 7; 8, с. 32; 12, с. 20], что оценивается в 117 млрд руб., или около 40 млн тонн зерновых эквивалентов [6, с. 7].

По мере внедрения высокопродуктивных сортов яровой пшеницы в сельскохозяйственное производство и повышения интенсивности технологий их возделывания, на современном этапе развития земледелия, повышается роль химического метода защиты растений от вредных объектов [8, с. 32].

Основное преимущество данного метода заключается в его высокой биологической эффективности (до 90 и более %) на фоне быстрой окупаемости от значительной прибавки продукции за счет сохранённого урожая [1, с. 58; 2, с. 129; 3, с. 72; 6, с. 7; 7, с. 36; 8, с. 74; 9, с. 83; 10, с. 7; 12, с. 20.]. При этом, в ряде случаев появляется возможность манипулирования сроками применения гербицидов с учетом их селективности, эксплуатационных качеств, а также производственной занятости сил и средств сельскохозяйственного предприятия, осуществляющего работы по борьбе с сорняками [8, с. 32; 9, с. 80].

Поэтому изучение и подбор современных препаратов в борьбе с сорной растительностью является актуальной задачей, имеющей важное практическое значение [1, с. 56; 7, с. 35; 10, с. 5].

Объекты, условия и методика проведения исследований. Объектами исследований являлись сорт яровой мягкой пшеницы Злата (селекции ГНУ Московского НИИСХ «Немчиновка» совместно с Рязанским НИИСХ) по предшественнику – однолетние травы и баковая смесь гербицидов Аксил, КЭ (1,3 л/га) + Линтур, ВДГ (0,135 кг/га). Общая площадь опыта – 0,5 га.

Гербицид Аксил, КЭ (45 г/л пиноксадена + 11,25 г/л клоквинтосет-мексила) применяется для борьбы с однолетними злаковыми (виды щетинника, просо куриное, овсюг, метлица полевая, лисохвост и др.) сорняками в посевах зерновых культур, в т.ч яровой пшеницы [11, с. 496].

Гербицид Линтур, ВДГ (659 г/кг дикамбы кислоты + 41 г/кг триасульфурона) применяется для борьбы с однолетними и некоторые многолетними двудольными сорняками, в т.ч. устойчивыми к 2,4-Д и МЦПА в посевах озимых и яровых зерновых [11, с. 414].

Применяемые в опыте гербициды разрешены к применению на территории РФ в 2016 году. Обработку баковой смесью проводили в фазу кушения пшеницы при ранних фазах роста сорняков.

Учёт сорняков проводили непосредственно перед обработкой посевов гербицидами глазомерно-численным методом кафедры земледелия и методики опытного дела ТСХА [5, с. 223]. Биологическую эффективность баковой смеси гербицидов определяли через 30 дней после обработки.

Результаты исследований. В условиях опыта 2016 года в посевах яровой пшеницы интенсивно развивались сорные растения. Общее количество сорняков составило 386,8 шт/м² (табл.1), что по шкале глазомерной оценки численности соответствует очень сильной степени засорённости [5, с. 224].

Учёт видового состава показал, что наибольшее распространение имели малолетние однодольные и малолетние двудольные сорняки такие как: просо куриное (57,2 % от общей численности сорняков), марь белая (18,2 %), виды щирицы (9,8 %) и пикульника (5,9 %). Численность остальных видов в процентном отношении, в отдельности, не превышала 3,3 %. Очагами встречались многолетние корневищные (пырей ползучий) и корнеотпрысковые сорняки (виды осота, вьюнок полевой).

Таблица 1 – Основные виды сорных растений в посевах яровой пшеницы

Виды сорных растений	Среднее количество	
	шт/м ²	%
Просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	221,2	57,2
Марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	70,4	18,2
Щирица (виды) (<i>Amaranthus</i>)	38,0	9,8
Пикульник (виды) (<i>Galeopsis</i>)	22,8	5,9
Звездчатка средняя (<i>Stellaria media</i>)	12,8	3,3
Горцы (виды) (<i>Polygonum</i>)	9,6	2,5
Редька дикая (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	6,4	1,7
Ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	5,6	1,4
Общее количество сорняков	386,8	100

В связи с этим было принято решение провести обработку посевов яровой пшеницы баковой смесью гербицидов Аксиал + Линтур.

Видимые симптомы поражения сорняков проявились через 1 неделю. Часть сорняков погибла, у остальных наблюдалась остановка в росте, устойчивое увядание, скручивание листьев и побегов, хлороз.

Учёт сорняков через 30 дней после обработки показал, что средняя численность сорных растений сократилась на 95,4 %, с 387 до 18 шт/м² (табл. 2).

При этом, биологическая эффективность баковой смеси гербицидов против малолетних однодольных составила 96,6 %, а против двудольных 93,7 %. Устойчивыми к действию гербицидов оказались вьюнок полевой и пырей ползучий.

Таблица 2 - Засорённость посевов яровой пшеницы и биологическая эффективность (БЭ) баковой смеси гербицидов Аксиал + Линтур

Тип засорения	Количество сорняков, шт/ м ²		БЭ, %
	до обработки	после обработки	
Малолетний однодольный	221,2	7,5	96,6
Малолетний двудольный	165,6	10,4	93,7
Всего	386,8	17,9	95,4

О высокой эффективности баковой смеси гербицидов Аксиал + Линтур свидетельствуют данные таблицы 3.

Таблица 3 - Масса сорных растений в посевах яровой пшеницы, г/м²

Показатель		Значение
Сырая масса	до обработки	138,6
	после обработки	4,7
Воздушно-сухая масса	до обработки	27,6
	после обработки	0,5

Масса сырых сорняков до обработки гербицидами в среднем составляла 138,6 г/м², а их воздушно-сухая масса 27,6 г/м².

Применение баковой смеси Аксиал + Линтур не только уничтожило 95,4 % сорняков, но и не позволило выжившим из них расти и развиваться. Сырая масса уцелевших сорняков составляла 4,7 г/м², а воздушно-сухая не превышала 0,5 г.

Выводы. Применение баковой смеси гербицидов Аксиал, КЭ (1,3 л/га) + Линтур, ВДГ (0,135 кг/га) в посевах яровой пшеницы позволяет бороться с малолетними однодольными и двудольными сорняками с общей биологической эффективностью 95,4 %.

Библиографический список

1. Белоус Н.М., Симонов В.Ю., Смольский Е.В. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы // *Зерновое хозяйство России*. 2013. № 5. С. 56-59.
2. Взаимодействие комплекса средств химизации в технологии возделывания зерновых культур / В.Ф. Ладонин, Н.И. Цимбалист, А.М. Алиев, Н.М. Доманов, С.И. Хачатрян, А.М. Бузько, С.В. Трушкин, И.В. Сеницина, М.М. Левитин, В.И. Танский, Т.М. Петрова, Н.А. Цветкова, А.М.Симон, Ф.И. Копытова, Н.Г. Малюга, А.П. Долматов, Т.Н. Симонова, М.И. Никифоров // *Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность: тезисы докладов на Всероссийском съезде по защите растений*. 1995. С. 128-129.
3. Влияние агроприёмов на фитосанитарное состояние в посевах зерновых культур / П.М. Политыко, А.М. Жилиев, А.С. Каланчина, В.М. Никифоров // *Вестник Российского государственного аграрного заочного университета*. 2007. № 2. С. 72-76.
4. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Формирование урожая яровой пшеницы в современных технологиях // *Агрохимический вестник*. 2009. № 4. С. 38-40.
5. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов, А.М. Практикум по земледелию. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. 383 с.
6. Захаренко В.А. Химическая защита растений в России в конце XX - начале XXI века // *Защита и карантин растений*. 2007. № 12. С. 6-10.
7. Малякко Г.П., Симонов В.Ю. Эффективность гербицидов в посевах яровой пшеницы // *Агрохимический вестник*. 2015. № 5. С. 35-37.
8. Никифоров В.М. Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы при разных технологиях возделывания на дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья: дис. ... канд. с.-х. наук. Немчиновка, 2013.

9. Парыгина М.Н. Эффективность технологий возделывания сортов озимой пшеницы по различным предшественникам в условиях Центрального Нечерноземья: дис. ... канд. с-х. наук. Немчиновка, 2009. 171 с.

10. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка гербицидов в посевах яровой пшеницы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 5-9.

11. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ в 2016 г. М.: Агрорус, 2016.

12. Ториков В.Е., Зверев В.А., Торикова О.В. Динамика засоренности посевов зерновых культур на Брянщине // Зерновое хозяйство. 1996. № 4. С. 19-20.

13. Малявко Г.П., Симонов В.Ю. Эффективность гербицидов в посевах яровой пшеницы // Агрохимический вестник. 2015. Т. 5, № 5. С. 35-37.

14. Ступин А.С. Роль и задачи защиты растений в современных агротехнологиях // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета: посвящ. 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина. Рязань, 2010. С. 132-134.

15. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight / E.N. Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun, A.G. Gurin, M.A. Shariati, V.A. Semykin, I.Y. Pigorev, N.V. Bese-din, N.V. Pimenov, A.I. Laishevstev // Advances in Environmental Biology. 2016. Т. 10, № 3. С. 1-3.

16. Phage Detection of Pathogen Microorganisms in Agricultural Ecosystems Monitoring as Part of Sectoral Foresight / E. Kovaleva, D. Vasilyev, S. Plygun, A. Gurin, S. Rezyvakova, V. Semykin, I. Pigorev, N. Pimenov, A. Laishevstev // International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. 2016. Т. 7, № 2. С. 247-249.

УДК 633.853.52:631.445.2(470.333)

**УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ СОИ ПРИПЯТЬ И ТАНАИС,
ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ
ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

*The Productivity of Soya bean of the Varieties Pripyat and Tanais, Cultivated
on the Sod-Podzol Soil in the Southwest of the Central Region of Russia*

Тарантай О.К., аспирант, ktarantay@mail.ru

Tarantay O.K.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению влияния уровня минерального питания на урожайность зерна сои культурной (*Glycine hispida Moench*). Установлено, что для обеспечения урожайности

зерна сои сортов Припять и Танаис не менее 2,3 т/га при возделывании на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве необходимо вносить минеральные удобрения из расчета $N_{90}P_{90}K_{90}$ (по д.в.) с использованием в агротехнологии комплекса защитных мероприятий посевов.

Abstract. *The research results on the influence of mineral nutrition level on the productivity of soya bean (*Glycine hispida* Moench) are given. It is established that it is necessary to apply mineral fertilizers at the rate of $N_{90}P_{90}K_{90}$ of AI (the active ingredient) using a complex of the crops protective measures in agrotechnology so that to ensure the yield of soya bean of the varieties Pripyat and Tanais not less than 2.3 t/ha when cultivating on the sod-podzol light-loamy soil.*

Ключевые слова. Соя культурная, средства химизации, нормы удобрений, урожайность зерна.

Keywords: *soya bean (*Glycine hispida* Moench), chemicals, rates of mineral fertilizers, productivity.*

Одним из способов решения кормовой проблемы является расширение посевов зернобобовых культур, в том числе сои. Являясь продовольственной, технической и кормовой культурой, соя не имеет себе равных по универсальности использования и важности в решении белковой проблемы. По сравнению с зерновыми злаковыми культурами в зерне сои содержится в 2-3 раза больше белковых веществ, она обеспечивает высокий выход переваримого протеина и незаменимых аминокислот [1, с.60]. Семена сои содержат в среднем 19-22 % масла, 37-40 % белка, до 20 % углеводов. Вегетативная масса, убранная в период налива бобов, богата белком, каротином и витаминами. По содержанию белка и его биологической ценности соя не знает себе равных среди известных полевых культур. В одной кормовой единице зерна сои содержится незаменимых аминокислот на 42 % больше, чем у гороха, в 3 раза больше, чем у овса, в 4 – чем у ячменя и в 9 раз больше, чем у кукурузы [2, с.20].

В настоящее время проблема недостатка белка в питании человека и рационах животных стоит довольно остро. Особенно резко выражен недостаток таких незаменимых аминокислот, как лизин (до 35%) и метионин (до 15%). По этой причине перерасход зернофуража на производство животноводческой продукции составляет от 40 до 88 %. В питании человека также наблюдается недостаток белковой пищи, ее качественная несбалансированность [3, с.48].

Соя – уникальная сельскохозяйственная культура, отличающаяся высоким содержанием белка, практически идентичного белкам животного происхождения и насыщенных фосфатами растительных жиров. По своей питательной ценности соя не имеет конкурентов среди возделываемых сельскохозяйственных культур. Однако производство зерна сои в России недостаточное, ежегодные валовые сборы составляют в среднем 600...750 тыс. тонн.

Низкий уровень агротехники сои является причиной невысокой урожайности, незначительных посевных площадей и валовых сборов ее в нашей стране. Программой «Развитие производства сои на 2010...2012 гг. и период

до 2020 г.» предусматривается увеличение посевных площадей сои в России до 6 млн. га, производство сои – на уровне 12 млн. тонн [4, с.48].

В связи с этим актуальным является изучение технологических особенностей возделывания сои в различных регионах России.

Изучение элементов технологии возделывания сои в Курской области на темно-серой лесной слабоподзоленной среднесуглинистой почве показало, что внесение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ увеличивало урожайность зерна сои на 4,2-4,9 ц/га, а в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$ - на 5,5-6,6 ц/га в зависимости от способов основной обработки почвы. При этом эффективность минеральных удобрений по вспашке была выше, чем по безотвальным способам обработки. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ приводило к увеличению содержания сырого протеина в зерне на 1,7 % [1, с.62].

Применение минерального питания при возделывании сои в условиях Свердловской области и обработка семян перед посевом ризоторфином, увеличивало количество продуктивных стеблей к уборке урожая. Применение минерального азота в дозах 20 и 40 кг д.в. при посеве семенами, обработанными ризоторфином, отрицательно сказалось на формировании бобов. Максимальный урожай был получен в варианте, где семена обрабатывались ризоторфином с внесением в почву минеральных удобрений в дозе $P_{60}K_{60}$ [5, с.51].

В задачу наших исследований входило изучить влияние элементов технологии возделывания на урожайность и качество зерна сои культурной (*Glycine hispida Moench*) сортов Припять и Танаис в условиях дерново-подзолистой почвы юго-запада Центрального региона России.

Полевой опыт организован на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве Стародубского района Брянской области. Дерново-подзолистая легкосуглинистая почва характеризуется не высоким содержанием органического вещества – 1,0 %, слабокислой реакцией почвенного раствора – pH_{KCl} – 5,68 ед., повышенным содержанием P_2O_5 – 149 мг/кг и средним содержанием K_2O – 100 мг/кг почвы. Агрохимическая характеристика почвы представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы (0-30 см) полевого опыта

pH_{KCl} , ед рН	Органическое вещество, %	P_2O_5	K_2O
		мг/кг	
5,68	1,00	149	100

Анализы почвенных образцов выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием ФГБОУ ВО Брянского ГАУ с использованием следующих методик: кислотность pH_{KCl} - ГОСТ 26213-91, органическое вещество - ГОСТ 26490-85, подвижный фосфор - ГОСТ 26207-91, обменный калий - ионометрически.

В полевом опыте изучали влияние элементов технологии возделыва-

ния на урожайность зерна сои культурной (*Glycine hispida Moench*). В опыте изучали 2 фактора: фактор А - сорта сои (Припять и Танаис) и фактор В - нормы минерального питания ($N_0P_0K_0$ - контроль, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$). Предшественник сои – озимая пшеница.

Сорт сои Припять - оригинатор ООО «Соя-Север Ко» (РБ, Минский р-н, п. Колодищи) и ООО АПК «Александровское» (РФ, Воронежская обл.). Включён в Госреестр с 2007 года по Северо-Западному (2), Центральному (3) и Центральнo-Черноземному (5) регионам. Раннеспелый. В отдельные годы имел тенденцию к среднераннему сроку созревания.

Сорт сои Танаис - оригинатор: ООО «Научно-исследовательский институт сои» (Украина, Полтавская обл.) и SEMENCES PROGRAIN INC (CANADA). Включен в Госреестр с 2012 года по Центральному (3), Центральнo-Черноземному (5) и Дальневосточному (12) регионам. Растение от полудетерминантного до индетерминантного типа.

Полевой опыт организован в 3-х кратной повторности, общая площадь опытной делянки – 220 м², учетная площадь – 160 м², размещение делянок – систематическое, повторность трехкратная.

Агротехника в опыте включала в себя вспашку оборотным плугом LEMKEN-8-35 с трактором JOHN DEERE-8, внесение азофоски (16:16:16) под предпосевную культивацию трактором РУМ-6+МТЗ-1223 с. Посев сои проводили 15 мая с нормой высева 0,6 млн.шт.всх. семян на 1 га. Семена высевали сеялкой точного высева VÄDERSTAD, агрегируемой трактором CLAAS XERION-3300.

Мероприятия по уходу за посевами сои включали в себя обработку довсходовым гербицидом зенкор 0,7 л/га с помощью опрыскивателя АМАЗОНЕ-UG3000, обработку посевов гербицидом хармони в дозе 0,04 кг/га в баковой смеси с инсектицидом фастак 0,01 л/га проводили в фазу 6-7 настоящих листьев сои. Перед уборкой семян сои (за 5 дней) проводили десикацию посевов реглоном 1,0 л/га для лучшего дозревания культуры. Уборку семян сои проводили зерноуборочным комбайном АСРОС-530. Расчет величины урожайности зерна сои вели с учетом 100 % чистоты и стандартной влажности.

Проведенные исследования показали, что при возделывании сои на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве наибольшую урожайность зерна 2,22 -2,31 т/га сорта Припять и Танаис обеспечили на варианте с внесением азофоски из расчета $N_{90}P_{90}K_{90}$ по действующему веществу (табл. 2).

Обработка данных урожайности методом двухфакторного дисперсионного анализа показала, что сорта сои Припять и Танаис обеспечили статистически равнозначную урожайность на всех вариантах опыта, за исключением контрольного ($N_0P_0K_0$). На контроле сорт Танаис сформировал урожайность зерна достоверно выше, по сравнению сортом Припять на 0,31 т/га (при $НСР_{05}$ (фактор А) = 0,26).

Влияние фактора В – вносимых норм NPK в опыте было достоверным на всех вариантах. Так сорт Припять обеспечил прибавку урожайности зерна

к контролю: при внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 0,43 т/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,69 т/га и $N_{90}P_{90}K_{90}$ – на 1,13 т/га. Сорт Танаис соответственно – 0,35; 0,46 и 0,91 т/га (при HCP_{05} (фактор В) = 0,18).

Таблица 2 - Урожайность зерна сои в полевом опыте, 2016 год

Фактор В (нормы НРК)	Урожайность по повторениям, т/га			Средняя	Прибавка к контр. +/-
	1	2	3		
Фактор А (сорт) - Припять					
$N_0P_0K_0$	1,27	0,91	1,08	1,09	-
$N_{30}P_{30}K_{30}$	1,41	1,60	1,54	1,52	0,43
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1,92	1,76	1,66	1,78	0,69
$N_{90}P_{90}K_{90}$	2,01	2,32	2,32	2,22	1,13
Танаис					
$N_0P_0K_0$	1,27	1,47	1,45	1,40	-
$N_{30}P_{30}K_{30}$	1,42	2,03	1,79	1,75	0,35
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1,35	2,16	2,07	1,86	0,46
$N_{90}P_{90}K_{90}$	2,12	2,34	2,46	2,31	0,91
HCP_{05} (фактор А)					0,26
HCP_{05} (фактор В, АВ)					0,18

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что для обеспечения урожайности зерна сои сортов Припять и Танаис не менее 2,3 т/га при возделывании на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве необходимо вносить минеральные удобрения из расчета $N_{90}P_{90}K_{90}$ (по д.в.) с использованием в агротехнологии комплекса защитных мероприятий посевов.

Библиографический список

1. Кругликов А.Ю., Беседин Н.В. Эффективность различных способов основной обработки почвы и удобрений при возделывании сои // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. Т. 2, № 2. С. 60-63.
2. Моисеенко И.Я., Шпилев Н.С., Зайцева О.А. Селекция и технология возделывания сои в условиях Брянской области на юго-западе Нечерноземья России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 6. С. 20-27.
3. Гайнуллин Р.М. Возделывание люпина и сои в Республике Татарстан // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 9. С. 48.
4. Акулов А.С. Технология возделывания сои сорта Красивая мечта на основе использования биологических и нетрадиционных техногенных ресурсов // Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 4 (8). С. 48-57.
5. Бержимостьян С.И., Тихонова А.О., Кандаков Н.В. Соя - перспективная культура для Свердловской области // Молодежь и наука. 2016. № 5. С. 51.
6. Перегудов В.И., Ступин А.С. Агротехнологии Центрального региона России. Рязань, 2009. 463 с.
7. Эффективность различных доз инокулянтабиодукс на сое / Л.В. Потапова, О.В. Лукьянова, Ю.А. Ванюхина, А.С. Ступин // Научно-

практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур: материалы Международной научно-практической конференции. Рязань, 2016. С. 195-200.

8. Пигорев И.Я., Данилова Л.В. Влияние нормы высева на урожайность и качество семян сои на серых лесных почвах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. Т. 3, № 3. С. 57–59.

9. Способ возделывания сои / И.А. Оксененко, И.Я. Пигорев, Л.В. Безина: пат. RUS 2251833. 08.02.2002.

УДК: 635.21: 631.445.25

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ ОБРАБОТКИ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Resource-saving methods of processing of grey forest soils at cultivation of potatoes

Кувшинов Н.М., д. с.-х. наук, профессор, kuvshinovdar@bk.ru
Kuvshinov N.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Применяемые в современных агротехнологиях системы обработки почвы не отвечают в полной мере агротехническим и экологическим требованиям адаптивно-ландшафтного земледелия. Главным резервом ресурсосбережения является совершенствование обработки почвы по пути минимизации. Выбор приемов обработки почвы должен основываться на требованиях растений к условиям почвенной среды и, прежде всего, к агрофизическим свойствам. Оптимизация агрофизических свойств и режимов почвы положительно сказывается на урожайности картофеля.

Abstract. *The systems of processing of the soil applied in modern agrotechnologies don't meet fully the agrotechnical and ecological requirements of adaptive and landscape agriculture. The main reserve of resource-saving is improvement of processing of the soil on the way of minimization. The choice of methods of processing of the soil has to be based on requirements of plants to conditions of the soil environment and, first of all, to agrophysical properties. Optimization of agrophysical properties and the modes of the soil positively affects productivity of potatoes.*

Ключевые слова: Картофель, приемы обработки почвы, минимизация обработки, ресурсосбережение, серые лесные почвы.

Keywords: *potatoes, soil treatment methods, minimizing handling, saving, grey forest soils.*

На современном уровне развития земледелия технологии возделывания сельскохозяйственных культур должны базироваться на активизации и максимальном использовании биологических факторов плодородия почвы и обеспечить получение экологически безопасной продукции [1, С. 413], расширенное воспроизводство плодородия почв, высокий уровень интенсификации без негативного воздействия на почву и окружающую природную среду, энергосберегаемость, прибыльность. Основным элементом энергосбережения может быть обработка почвы, которая направлена, прежде всего, на создание оптимальных технологических, агрофизических, биологических свойств почвы и их поддержание в течение всей вегетации картофеля. Во всех проводимых исследованиях были включены варианты опыта с ресурсосберегающим эффектом [2, С. 292]. В Брянской области при планировании работ по обработке почвы необходимо учитывать и дополнительный фактор – загрязнение земель в юго-западных районах [3, С. 16; 4, С. 15].

Исследования выполняются с 1973 г. по настоящее время в Чувашской и Брянской ГСХА (ГАУ). Почвы опытных участков, соответственно, светло-серая лесная среднесуглинистая с содержанием гумуса 1,9-2,1 % и серая лесная легкосуглинистая с содержанием гумуса 3,8 – 4,0 %.

Центральное место в физике почв занимает изучение их плотности, твердости и общей скважности [5, С. 9]. В четырех микрополевых опытах для культуры картофеля нами проведены исследования для выявления оптимальных параметров по мощности окультуренного слоя, глубине обрабатываемого слоя почвы, расположение слоев почвы как при основной обработки, так и при предпосевной, структурный состав с дифференциацией в надсеменном и семенном слоях почвы, плотность пахотного с дифференциацией: в надсеменном, подсеменном, подпахотном слоях. На основе этих параметров была предложена агрофизическая модель плодородия серых лесных почв. Эти параметры должны создаваться и поддерживаться в течение вегетации картофеля (земледелии) различными технологическими приемами.

Исследования на серых лесных почвах Брянского СХИ были проведены совместно с В.П. Косьянчуком (все агрофизические наблюдения, расчеты экономической и энергетической эффективности были проведены нами).

В течение 1985-1993 гг. изучали эффективность разных приемов основной обработки почвы: вспашка на 20-22 см; плоскорезная обработка на 20-22 см; поверхностная обработка на 10-12 см; обработка плугом со стойками СибИМЭ (ЛП-0,35) на 28-30 см; обработка стойками «Параплау» (ПРН-31.000) на 28-30 см.

На светло-серых лесных среднесуглинистых почвах на фоне четырех приемов предпосадочной обработки почвы (перепашка зяби ПН-4-35 на глубину 18-20 см (контроль); фрезерование ФБН-0,9 на 18-20 см; безотвальное рыхление ПН-4-35 на 28-30 см; перепашка зяби ПВК-4-35 на 28-30 см изучались две системы ухода: 1) общепринятая (контроль) – два боронования до всходов, одно по всходам, культивация на 12-14 см, два окучивания; 2) сокращенная – боронование до всходов, прометрин 1,5 кг д.в. на 1 га, два окучивания.

На серых лесных легкосуглинистых почвах в схему опыта были включены следующие варианты предпосевной обработки: 1) дисковое лушение на 10-12 см, безотвальное рыхление ПН-4-35 на 27 – 30 см (контроль); 2) дисковое лушение на 10-12 см, обработка АКП-2,5 на 23-25 см; 3) фрезерование КФН-3,6 на 18-20 см; 4) дисковое лушение на 10-12 см, рыхление стойками СибИМЭ на 32-35 см; 5) дисковое лушение на 10-12 см, рыхление ПЧ-2,5 на 38-40 см.

Для установление возможности сокращения числа механических обработок почвы в системе ухода за картофелем на серых лесных легкосуглинистых почвах в схему опыта были включены 7 вариантов, где число механических обработок почвы, составляла от четырех (контроль без гербицида) до одной (окучивание перед появлением всходов при условии применения зенкора).

Установлено, что картофель положительно реагирует на создание мощного окультуренного слоя почвы до 30 см. При основной обработке почвы расположение слоев может быть любым, а при предпосевной – только однородным. Коэффициент структурности должен быть не менее 2,3, а преобладающий размер агрегатов без дифференциации должен иметь размер менее 5 мм, при дифференциации – в слое 0-10 см 5-20 мм, и в слое 10-20 см – менее 5 мм. Плотность почвы после предпосевной обработки в слое 0-40 см должна быть в пределах 1,0 г/см³. Оптимальная общая пористость в пахотном слое в течение всей вегетации культуры должна быть не ниже 60-62 %. Твердость почвы для картофеля в слое 0-10 см должна не превышать 3 кг/см², а в слое 10-20 см – 5 кг/см² [6, С. 15]. При таких условиях уменьшается расход влаги на физическое испарение, улавливаются атмосферные осадки даже малой интенсивности, уменьшается процесс конвекции и диффузии и не дает передвигаться парообразной влаги из нижележащих слоев.

Использование орудий с активными рабочими органами (типа фрезы) за один проход агрегата способствует лучшей разделке почвы в сравнение с пассивными и обеспечивает в течение вегетации картофеля лучшие условия по твердости, скважности, влажности, биологической активности [6, С. 25; 7, С. 2].

Сокращение механических обработок почвы в системе раннего ухода на посадках картофеля не приводит к ухудшению ее агрофизического состояния. Исследования показали, что выбор системы ухода за посадками картофеля определяется, во-первых, качеством предпосадочной обработки почвы и способом посадки, во-вторых, эффективностью гербицидов, в третьих, эффективностью междурядных обработок с целью рыхления междурядий и борьбы с сорняками, в четвертых, уровне уплотнения движителями колесных тракторов почвы во время ухода и другими условиями [8, С.3; 9, С. 34; 10, С. 110].

При технологии обработки с пассивными рабочими органами количество обработок почвы в системе ухода за картофелем на фоне зенкора можно сократить до двух культиваций с боронованием до всходов – урожайность составила 24,3 т/га при энергетическом коэффициенте – 1,44, что было выше чем на контроле, соответственно, на 12 и 17 %. (таб.).

Таблица 1 – Влияние различных систем ухода на биоэнергетическую эффективность (среднее за 1988-1990 гг.)

Показатели	Система ухода (число обработок почвы)						
	1 контроль (4)	2 (3)	3 (3)	4 (2)	5 (2)	6 (1)	7 (2)
Урожайность, т/га	21,7	22,4	21,5	21,8	18,0	21,6	24,3
Затраты совокупной энергии, мДж/га	62265	61582	61069	60034	57967	58808	61842
Валовая энергия в урожае	78945	81939	78647	79744	65844	79012	88889
Приращение валовой энергии на 1 га, мДж	16680	20358	17578	19710	7877	20204	27047
Энергетический коэффициент	1,27	1,33	1,29	1,33	1,14	1,34	1,44

В районах радиоактивного загрязнения важно обработку почвы проводить при оптимальной влажности почвы, исключая перенос радионуклидов с пылевидной фракции.

Выводы: Обработка почвы является сильнейшим фактором антропогенного воздействия на окружающую среду. На нее приходится до половины затрат в земледелии. Основным элементом энергосбережения в технологии возделывания картофеля является обработка почвы, направленная на оптимизацию ее свойств и режимов в течение всей вегетации культуры. Во всех проводимых исследованиях выявлены варианты опыта с ресурсосберегающим эффектом.

Библиографический список

1. Особенности производства экологически безопасной продукции растениеводства в Брянской области / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, В.Ф. Мальцев, О.В. Мельникова // Конкурентоспособность бизнеса и технологий как фактор реализации национальных проектов: материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2006. С. 413-416.
2. Кувшинов Н.М. Разработка теоретических и практических основ обработки почвы // Земледелие на рубеже XXI века: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: посвященной 130-летию кафедры земледелия и методики полевого опыта и 90-летию длительного полевого опыта. М: Изд-во МСХА им. К.А.Тимирязева, 2003. С. 291-296.
3. Кувшинов М.Н. Планирование реабилитационных мероприятий на радиоактивно загрязненных землях Брянской области //Аграрный вестник Урала. 2010. N 8. С. 16.
4. Кувшинов М.Н. Организация использования радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодий: автореф. дис. ... канд. эконом. наук. М.: ВНИОПТУСХ, 2011. 18 с.
5. Кириллов Н.А., Ложкин А.Г., Волков А.И. Влияние ресурсосберегающих технологий на агрофизические свойства светло-серой лесной почвы

//Аграрная наука. 2015. № 10. С. 8-10.

6. Кувшинов Н.М. Агрофизические факторы почвенного плодородия серых лесных почв для ведущих сельскохозяйственных культур Нечерной зоны России и их регулирование в условиях интенсивного земледелия: автореф. дис. д-ра с.-х. наук. М.: Немчиновка, 1996. 48 с.

7. Агрегат для возделывания высокостебельных культур: пат. 1794335 Рос. Федерация / В.Н. Ожерельев, В.Н. Блохин, Ю.П. Густов, Н.М. Кувшинов, Бюл. № 6.

8. Кувшинов Н.М. Количество обработок почвы можно уменьшить // Картофель и овощи. 1995. № 3. С. 2-3.

9. Кувшинов Н.М. Уход за посадками картофеля // Картофель и овощи. 1996. N 3. С. 33-34.

10. Кувшинов Н.М. Устойчивость серых лесных почв к уплотнению и способы его предотвращения // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям: материалы Всероссийской науч.-практ. конф.: посвященной 75-летию Почвенного института им. В.В.Докучаева. М., 2002. С. 109-110.

11. Кувшинов Н.М. Снижение деградации почвы при возделывании картофеля // Земледелие. 1995. № 4. С. 17.

12. Кувшинов Н.М. Оптимизация обработки почвы в системе ухода за картофелем // Аграрная наука. 1995. № 2 . С. С.31-33.

13. Кувшинов Н.М. Оптимизация агрофизических свойств почв для сельскохозяйственных культур // Аграрная наука. 1994. N 6. С. 56-57.

14. Мамеев В.В. Эколого-агрономическая оценка использования копролита и мизорина при возделывании картофеля в Брянской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2001. 20 с.

15. Картофель: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, О.А. Богомаз, А.В. Богомаз; под общ. ред. В.Е. Торикова и Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

16. Агроэкологическая оценка технологии No-till в условиях Белгородской области / С.Д. Лицуков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 9. С. 46-48.

17. Турьянский А.В., Котлярова Е.Г., Лицуков С.Д. Оптимизация агроландшафтов Белгородской области – путь к биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 48-50.

18. Бойко А.И. Уборка картофеля по интерактивной технологии / А.И. Бойко, И.А. Успенский, С.Н. Борычев // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 66-й международной науч.-практ. конф. Рязань: РГАТУ, 2015. С. 38-40.

19. Бойко А.И. Интерактивный выбор рациональной технологии уборки картофеля / А.И. Бойко, И.А. Успенский, С.Н. Борычев // Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: материалы 65-й международной науч.-практ. конф. Рязань: РГАТУ, 2014. Ч. 2. С.141-142.

20. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

21. Пигорев И.Я., Засорина Э.В. Технологические приемы возделывания картофеля // Аграрная наука. 2005. № 8. С. 19–23.

УДК 634.721:664

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯГОД СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ

Comparative evaluation of quality of red currant berries and processed products

Сазонова И.Д., к. с.-х. наук, aniri0509@yandex.ru

Неброй К.Ю., студентка

Sazonova I.D., Nebra K. Yu.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты исследований биохимического состава свежих и переработанных в желе ягод смородины красной. Представлена дегустационная оценка свежих ягод, выделены лучшие сорта для производства желе.

Abstract. *The article presents the results of research of biochemical composition of fresh or processed into jelly berries of red currant. Presented organoleptic evaluation of fresh berries, selected the best varieties for the production of jelly.*

Ключевые слова. Смородина красная, витамин С, сахара, титруемая кислотность, растворимые сухие вещества, желе.

Key words. *Red currants, vitamin C, sugars, titratable acidity, soluble dry matter, jelly.*

Красная смородина – высокоурожайная и зимостойкая ягодная культура. Ее плоды содержат значительный набор витаминов, микроэлементов, сахаров, органических кислот, а также пектины, антоцианы и дубильные вещества [1]. Из них готовят соки, компоты, вино и желе. Витаминные и целебные свойства ягод сохраняются и в продуктах переработки [2].

В последние годы особое внимание уделяется расширению ассортимента и улучшению качества выпускаемых пектинсодержащих жележных продуктов, обладающих высокими товарными свойствами и пищевой ценностью, способных выводить из организма человека тяжелые металлы, радионуклиды [3].

Перспективной культурой для вовлечения её в жележное производство

является смородина красная. Она богата глюкозой и фруктозой, практически при полном отсутствии сахарозы, что очень важно при производстве диетических продуктов. Эту культуру используют в производстве продукции для детского питания, для людей, страдающих сердечнососудистыми заболеваниями и сахарным диабетом.

По содержанию витаминов красная смородина превосходит апельсины, лимоны, землянику и обладает антиоксидантными свойствами, которые обуславливаются наличием в ягодах витамина С и веществ Р-активной природы.

Свойство пектинов красной смородины давать студень в присутствии сахара и кислоты позволяет рекомендовать ее для использования в пищевых технологиях при производстве высококачественных желейных изделий: конфитуров, джемов, желе, пастилы, мармеладов, муссов, самбуков. Однако не все сорта красной смородины пригодны для получения продуктов со студнеобразной структурой и с высокой пищевой ценностью [4].

Целью наших исследований являлась биохимическая оценка свежих ягод смородины красной и выявление лучших сортов для производства желейных продуктов.

Объектами исследований были 3 сорта смородины красной: Ася, Вика, Белая Смольяниновой [5]. Отбор образцов проводили в оптимальной степени зрелости без поражения вредителями и болезнями в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54698-2011 «Смородина красная и белая свежая» и «Методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6, 7].

Исследования по определению биохимических показателей в свежих ягодах, а также органолептическую оценку проводили в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского государственного аграрного университета. Свежие ягоды смородины красной были переработаны в консервы в виде желе [8]. После 8 месяцев хранения в консервах был проведен их анализ по следующим показателям: биохимический состав, прочность студня, дегустационная оценка.

Дегустационная оценка свежих ягод показала, что среди изученных форм лучшими органолептическими свойствами обладает сорт Ася, средняя оценка составила 5,0 баллов (табл. 1). Несколько хуже по оценке были плоды сортов Вика и Белая Смольяниновой. Они были оценены на 4,7 и 4,6 баллов соответственно.

Таблица 1 – Дегустационная оценка свежих ягод смородины красной, балл

Сорт	Внешний вид	Окраска	Консистенция	Аромат	Вкус	Общая средняя оценка
Белая Смольяниновой	4,7	4,8	5,0	4,8	3,6	4,6
Вика	4,9	4,7	4,8	4,7	4,6	4,7
Ася	5,0	5,0	4,9	5,0	4,9	5,0

При изучении биохимического состава свежих ягод было установлено, что наибольшее содержание растворимых сухих веществ (РСВ) было отмечено у сорта Ася (9,8%). Близким к этому показателю, оказались плоды сортов Вика и Белая Смольяниновой, где отмечено накопление РСВ на уровне 9,1% и 8,0% соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимический состав свежих ягод смородины красной

Сорта	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг%	Пектиновые вещества, %
Белая Смольяниновой	8,0	2,18	5,0	88	6,1
Вика	9,1	2,02	6,8	77	7,3
Ася	9,8	2,88	6,3	85	7,8

В наших опытах по содержанию сахаров выделялся сортов Вика (6,8%) и Ася (6,3%), самое низкое значение этого показателя отмечалось у сорта Белая Смольяниновой – 5,0%.

Величина титруемых кислот у всех изученных сортов колебалась в пределах от 2,02% у сорта Вика до 2,88% у сорта Ася.

Ягоды смородины красной могут накапливать от 40 до 90 мг % витамина С [9]. Самое высокое содержание витамина С в изучаемых образцах было у сорта Белая Смольяниновой (88 мг%) и у сорта Ася (85 мг%). Чуть ниже этот показатель наблюдался у сорта Вика и он был равен 77 мг%.

Таким образом, предварительная оценка сортов смородины красной по содержанию в ягодах отдельных биохимических веществ дала возможность оценить их как качественное сырьё для дальнейшего использования в производстве. Лучшими среди них по большинству показателей химического состава плодов были сорта Ася и Вика. Сорт Белая Смольяниновой уступал им по отдельным показателям.

Установлено, что дегустационная оценка готового продукта зависят от сортовых особенностей ягод. Наилучшие характеристики по данному показателю имели сорта Ася и Вика. Проведенные биохимические анализы консервированной продукции показали, что во всех сортах консервов сохранилось некоторое количество витамина С (табл. 3). Более высокое их содержание отмечалось в сортах Белая Смольяниновой и Вика (41 мг%), несколько меньше у сорта Ася (39 мг%).

Содержание РСВ во всех видах консервов соответствовало нормам установленным стандартами на данные виды консервированной продукции.

Таблица 3 – Биохимический состав желе из смородины красной

Сорта	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Витамин С, мг%	Пектиновые вещества, %	Прочность студня, г	Дегустационная оценка, балл
Белая Смольяниновой	63,4	0,99	41	0,825	17,3	3,0
Вика	56,2	1,31	41	1,425	22,2	4,5
Ася	58,8	1,47	39	1,824	28,4	5,0

Вкусовые достоинства консервов в некоторой степени определяются наличием органических кислот. В полученных консервах содержание органических кислот было несколько меньше чем в свежих ягодах и колебалось в зависимости от сорта от 0,99 до 1,47 %.

Важным показателем для качества желе является содержание пектиновых веществ. Наибольшее их количество отмечено в желе сорта Ася – 1,824%, чуть ниже у сорта Вика – 1,425% и наименьшее их накопление наблюдалось у сорта Белая Смольяниновой – 0,825%.

Прочность студня снижается с уменьшением общего количества пектинов, как в сырье, так и в готовом продукте [10]. Исходя из выше изложенного лучшим желирующим свойством и дегустационной оценкой обладают плоды сорта Ася. Ягоды сорта Вика имели менее густую консистенцию, но это не повлияло на вкусовые качества продукта (4,5 баллов). Желе из сорта Белая Смольяниновой имело жидкую консистенцию и терпкий вкус.

В результате выполненных исследований установлено, что сорта Вика и Белая Смольяниновой не пригодны к производству желе, а сорт Ася подходит по всем изученным показателям к данному виду переработки.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография / Казаков И.В., Айтжанова С.Д., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Кулагина В.Л., Андропова Н.В. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2016. 233 с.
2. Макаркина М.А., Голяева О.Д., Соколова С.Е. Красная смородина – ценный источник Р-активных веществ // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2010. № 5. С. 74-78.
3. Сазонов Ф.Ф., Никулин А.Ф. Сравнительная оценка качества ягод черной смородины и продуктов переработки // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 15-21.
4. Мясничева Н.В. Товароведно-технологическая оценка новых помологических сортов красной смородины и жележных продуктов на их основе: автореф. дис. ... канд. техн. наук, 2009.

5. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»: методические рекомендации / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

6. ГОСТ Р 54698-11 Смородина красная и белая свежая. Технические условия. М.: ФГУП «Стандартинформ», 2012. 8 с.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

8. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Консервы фруктовые. Т. II, ч. 1. М.: АгроНИИТЭИПП, 1992.

9. Сазонова И.Д. Оценка сортов смородины красной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4 (2015). С. 8-10.

10. Артемьева Е.Н., Макаркина Н.В. Физико-химические свойства желе из красной смородины // Пищевая промышленность. Сырье и добавки. 2006. № 7. С. 58-59.

УДК 631.811:635.21

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНОСТЬ РАЗНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

*The effect of different doses of mineral fertilizers on yield and marketability
of the different varieties potatoes*

Котиков М.В., к.с.-х. наук, доцент, e-mail: m.Kotikov.79@mail.ru
Kotikov M. V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Определена урожайность и товарность сортов картофеля различных групп спелости в зависимости от разных доз минеральных удобрений за период 2013-2015 года в условиях Нечерноземной зоны РФ. Даны рекомендации сельскохозяйственному производству о дозе минеральных удобрений под картофель.

Abstract. Defined productivity and marketability of potato varieties of different maturity groups depending on different doses of mineral fertilizers for the period 2013-2015 in the conditions of non-Chernozem zone of the Russian Federation. Recommendations agricultural production on the dose of mineral fertilizers for potatoes.

Ключевые слова. Картофель, сорта картофеля, минеральные удобрения, дозы удобрений, урожайность, товарность клубней.

Keywords. Potatoes, potato varieties, fertilizers, fertilizer dosage, crop yield, marketability of tubers.

В получении высоких урожаев картофеля большое значение имеют минеральные удобрения [1 с. 45; 2 с. 18-19]. Их влияние определяется рядом факторов: климатическими условиями, уровнем естественного плодородия и степенью окультуренности почв, общим уровнем агротехники этой культуры, дозами и формами удобрений и соотношением питательных веществ и биологическими особенностями возделывания сортов [3 с. 253]. Отзывчивость сортов на одни и те же нормы удобрений различна.

Минеральное питание является одним из основных факторов активного управления продуктивности сельскохозяйственных культур [4 с. 29-32; 5 с. 54]. Недостаток или избыток хотя бы одного из важнейших химических элементов в питании растений лимитирует фотосинтетическую деятельность растений, что отрицательно сказывается на продуктивности и качестве продукции.

Исследования проводили в полевом стационарном опыте на опытном поле Брянского ГАУ в период с 2013 по 2015 годы.

Целью исследований являлось установить сортовые различия в формировании урожая клубней в зависимости от разных норм минеральных удобрений.

Агротехника в опытах, заложенных на опытном поле Брянского ГАУ, соответствовала общепринятой для данной зоны. Предшественником под картофель была озимая пшеница. Весенняя обработка состояла из вспашки, культивации и нарезки гребней. Под вспашку согласно схеме опыта вносили органические удобрения (навоз) в дозе 40 т/га, а перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску). Затем проводили нарезку гребней и посадку картофеля. Посадку проводили в 3 декаде апреля.

Наши исследования были направлены на сравнение 4 вариантов опыта. Схема опыта: 1 вариант – навоз 40 т/га + N150P150K150;

2 вариант – навоз 40 т/га + N120P120K120;

3 вариант – навоз 40 т/га + N90P90K90;

4 вариант – навоз 40 т/га (контроль).

В ходе наших исследований было установлено, что в среднем за 2013-2015 годы исследований самая высокая урожайность была получена на варианте *навоз 40 т/га + NPK₁₅₀ кг д.в.* на сортах Журавинка – 52,7 т/га, Виктория – 46,6 т/га, Инноватор – 44,8 т/га, Кураж – 43,5 т/га и Ред Скарлетт – 42,8 т/га (табл. 1). Чуть ниже на варианте *навоз 40 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀* на этих же сортах Журавинка – 48,7 т/га, Виктория – 41,6 т/га, Инноватор – 39,9 т/га и Ред Скарлетт – 39,6 т/га.

С уменьшением нормы внесения минеральных удобрений до *NPK₉₀ кг по д.в.* урожайность снижалась и больше всего на сортах Журавинка, Виктория, Инноватор, Ред Скарлетт. Это значит, что эти сорта можно отнести к сортам интенсивного типа требующих повышенных норм минеральных

удобрений, а при их недостатке они резко снижают урожайность. На этом варианте урожайность колебалась в зависимости от сорта от 29,4 т/га у сорта Латона до 38,5 т/га у сорта Журавинка.

Самая низкая урожайность была отмечена на контроле *навоз 40 т/га* на сортах Латона – 18,6 т/га, Гермес – 20,7, Инноватор – 20,8 т/га.

К наиболее отзывчивым сортам на применение высокой нормы минеральных удобрений следует отнести – сорта Виктория, Журавинка, Ред Скарлетт и Инноватор.

1. Урожайность сортов картофеля на различных фонах удобрений в среднем за 2013-2015 г., т/га

Сорт картофеля	Группа спелости	Навоз 40 т/га	Навоз 40 т/га	Навоз 40 т/га	Навоз 40 т/га
		+N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	+N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	+N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	40 т/га
Латона	ранний	36,5	33,6	29,4	18,6
Ред Скарлетт	ранний	42,8	39,6	35,4	25,0
Невский	среднеранний	41,7	37,9	33,5	21,5
Инноватор	среднеранний	44,8	39,9	36,7	20,8
Кураж	среднеранний	43,5	39,5	33,6	21,2
Виктория	среднеспелый	46,6	41,6	37,3	21,6
Гермес	среднепоздний	38,6	36,1	32,8	20,7
Журавинка	среднепоздний	52,7	48,7	38,5	26,5

На товарность клубней различные нормы удобрений также оказали влияние. Меньше всего мелкой фракции менее 30 мм было на вариантах навоз 40 т/га + N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ и навоз 40 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ на сортах Инноватор, Ред Скарлетт, Виктория и Латона (табл. 2).

2. Товарность сортов картофеля на различных фонах удобрений в среднем за 2013-2015 гг., %

Сорт картофеля	Товарность клубней, %											
	Навоз 40 т/га			Навоз 40 т/га			Навоз 40 т/га			Навоз 40 т/га		
	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀			N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀			N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀			40 т/га		
	50 мм и более	30-50 мм	менее 30 мм	50 мм и более	30-50 мм	менее 30 мм	50 мм и более	30-50 мм	менее 30 мм	50 мм и более	30-50 мм	менее 30 мм
Латона	85	12	3	81	13	6	75	16	7	67	23	10
Ред Скарлетт	88	10	2	83	12	5	79	14	7	73	18	9
Невский	83	12	5	76	17	7	73	18	9	70	18	12
Инноватор	90	8	2	82	14	4	77	18	5	70	22	8
Кураж	78	18	4	75	20	5	71	22	7	67	23	10
Виктория	86	11	3	81	15	4	76	19	5	68	23	9
Гермес	72	23	5	68	24	8	65	25	10	63	24	13
Журавинка	80	13	7	72	18	10	65	23	12	58	24	18

На этих же сортах было отмечено самое большое количество крупной фракции размером более 50 мм. А самое большое количество мелкой фракции менее 30 мм было отмечено у сортов Журавинка, Гермес и Невский. И

самое большое количество мелкой фракции было на контроле.

Таким образом, для производства следует рекомендовать вариант навоз 40 т/га + N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀, так как он обеспечивает самую высокую прибавку урожайности и самое большое количество товарной фракции.

Библиографический список

1. Котиков М.В., Васин Ю.Ю. Влияние различных видов удобрений на урожайность и качество картофеля // Главный агроном, 2008. № 7. С. 45-46.

2. Биология и технология возделывания. Отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, А.В. Богомаз, О.А. Богомаз // Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2010. 111 с.

3. Котиков М.В., Зорин И.С. Урожайность и структура урожайности различных сортов картофеля в зависимости от различных норм удобрений // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII международной научно-практической конференции. Брянск, 2011. С. 253 – 255.

4. Ториков В.Е., Котиков М.В. Инвестиции в картофелеводство – важный фактор повышения эффективности отрасли в России и Республике Беларусь // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 1. С. 29 – 32.

5. Ториков В.Е., Котиков М.В., Богомаз А.В. Влияние различных технологий возделывания на урожайность и структуру урожая различных сортов картофеля // Вестник Брянской ГСХА. 2008. № 3. С. 54-60.

6. Никулин В.Ф., Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М.. Качество и сохраняемость картофеля в зависимости от технологий возделывания // Картофель и овощи. 1994. N 4. С. 3-4.

7. Воронкова М.В. Белково-углеводный комплекс клубней картофеля // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2012. № 6-1. С. 373-377.

Прудников П.С. Влияние селена на физиолого-биохимические процессы при адаптации растений картофеля к гипотермии: автореф. дис. ... канд. биолог. наук. М.: МСХА. 2007, С. 28.

8. Перспективы применения нетрадиционных органических удобрений на картофеле в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, А.В. Толмачев, В.В. Прокудин // Аграрная наука. 2013. № 11. С. 17-20.

9. Пигорев И.Я., Засорина Э.В. Технологические приемы возделывания картофеля // Аграрная наука. 2005. № 8. С. 19–23.

10. Эффективные приемы сохранения продуктивности картофеля в повторных посадках Центрального Черноземья / И.А. Ступаков, Э.В. Засорина, А.А. Коротченков, Ю.М. Приймченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 2. С. 54-56.

**ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ
КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ РФ**

*Plasticity and stability of different varieties potatoes in the conditions
of non-chernozem zone of the russian federation*

Косенков А.С., аспирант, **Курилкин А.М.**, студент,
Котиков М.В., к.с.-х. наук, доцент, m.Kotikov.79@mail.ru
Kosenkov A.S, Kurilkin A. M., Kotikov M. V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Произведена оценка девяти сортов картофеля различных групп спелости по параметрам пластичности и стабильности урожайности за период 2014-2016 года в условиях Нечерноземной зоны РФ. Даны рекомендации сельскохозяйственному производству.

Abstract. *Evaluated nine potato varieties of different maturity groups in the parameters of plasticity and stability of yield for the period 2014-2016 in conditions of Nonchernozem zone of the Russian Federation. Recommendations agricultural production.*

Ключевые слова. Картофель, сорта картофеля, пластичность, стабильность.
Keywords. *Potatoes, potato varieties, plasticity, stability.*

Современное картофелеводство делает ставку на сорта стабильные по урожайности и обладающие высокой экологической пластичностью, то есть пригодные для возделывания в различных почвенно-климатических условиях [1 с. 300; 2 с. 20; 3 с. 339].

Сорта интенсивного типа более урожайны по сравнению с обычными только при внесении значительных доз удобрений, в противном случае их биологический потенциал реализуется не полностью. Однако приемы, усиливающие рост растений, одновременно способствуют уменьшению их устойчивости к экологическим стрессам. Поэтому, величина урожая – всегда результат компромисса между продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды [4 с. 64-65; 5 с. 34-35].

Нами была проведена оценка сортов картофеля по параметрам пластичности и стабильности урожайности за период 2014-2016 гг. Исследования выполнены в условиях многолетнего полевого стационара Брянского ГАУ. Почва опытного стационара серая лесная с содержанием гумуса 3,6 %, рН_{KCl} 5,5, P₂O₅ 23,5-26,8 и K₂O 25,2-27,4 мг/100 г почвы. Агротехника в опытах, заложенных на опытном поле Брянского ГАУ, соответствовала общепринятой для данной зоны.

Объектом исследований являлись сорта картофеля различных групп спелости. Картофель возделывали в плодосменном севообороте:

1.однолетние бобово-злаковые травы, 2.озимая пшеница, 3.картофель, 4. яровой ячмень.

Количественную оценку параметров пластичности и стабильности сортов проводили по методу, представленному в работе Н.П. Скларовой и В.А. Жаровой (1998) [7 с. 18-23]. Его сущность заключается в вычислении коэффициентов линейной регрессии (bi) для сортов при грациях экологических условий выращивания по годам (Ii).

Коэффициент регрессии показывает, на сколько изменяется урожайность сорта при изменении индекса условий среды на единицу. Сорта с bi значительно ниже 1 – относятся к сортам с низкой пластичностью (слабо отзываются на изменение факторов среды), с bi значительно выше 1 – сорта интенсивного типа (сильная отзывчивость на факторы среды), с bi равном или близком 1 – сорта высоко пластичные (на хорошем агрофоне дают высокую урожайность, а на низком – она снижается незначительно). Нулевое или близкое к нулю значение bi показывает, что сорт не реагирует на изменение среды. Стабильность сортов оценивали по среднеквадратичному отклонению S_i^2 (дисперсии). Чем меньше дисперсия, тем меньше рассеивание признака по годам и стабильнее сорт [6, с. 340-341].

Нами были рассчитаны параметры пластичности (коэффициент регрессии) и стабильности (среднее квадратическое отклонение от линии регрессии), которые дают возможность оценить поведение сорта в производственных условиях.

Сорта, коэффициент регрессии у которых значительно выше единицы, относят к интенсивному типу. Они хорошо отзывчивы на улучшение условий возделывания, но в неблагоприятные по погодным условиям годы эти сорта резко снижают урожайность. По нашим расчетам это такие сорта, как Журавинка (коэффициент регрессии = 2,7) и Роко ($b = 1,8$) (табл. 1).

Из этих сортов наиболее стабильные прибавки или снижение урожайности в зависимости от условий года отмечены у сорта Журавинка ($Si_2=1,3$), нестабильным поведением характеризовались сорт Роко ($Si_2=13,6$), то есть сорт зависим от условий года и его поведение непредсказуемо.

При коэффициенте регрессии, равном или близком к единице (высокая экологическая пластичность), изменение показателей у сорта соответствует изменению условий – на хорошем агрофоне они высокие, на низком – незначительно снижаются. К пластичным можно отнести сорта Артемис ($b=1$), Виктория ($b = 1,1$) и Ред Скарлетт ($b = 0,8$).

При коэффициенте регрессии меньше единицы их относят к нейтральному типу (с низкой экологической пластичностью). Они слабо отзываются на изменение факторов среды. В условиях интенсивного земледелия они не могут достигать высоких результатов, но при плохих условиях у них меньше снижаются показатели в сравнении с сортами интенсивного типа. С низкой экологической пластичностью оказался сорт Невский ($b=0,5$) и Гермес ($b=0,7$).

Нулевое или близкое к нулю значение коэффициента регрессии показывает, что сорт не реагирует на изменение среды. Сорта Латона и Кураж (по

$b = 0,3$), судя по коэффициенту регрессии, не существенно реагировали на изменение условий среды.

1. Урожайность и параметры экологической пластичности и стабильности различных сортов картофеля

Сорта картофеля	Группа спелости	Урожайность, ц/га				b_i	S_i^2
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	x_i		
Ред Скарлетт	ранний	32,0	36,5	35,0	34,5	0,8	1,9
Латона	-//-	33,5	34,0	30,5	32,7	0,3	6,2
Артемис	-//-	40,0	45,0	42,5	42,5	1,0	0,7
Невский	среднеранний	36,0	37,3	32,6	35,3	0,5	8,9
Кураж	-//-	38,0	39,0	37,2	38,1	0,3	0,8
Виктория	среднеспелый	37,0	43,0	40,6	40,2	1,1	2,3
Роко	-//-	40,0	50,0	47,5	45,8	1,8	13,6
Гермес	среднепоздний	35,0	37,5	32,4	35,0	0,7	6,9
Журавинка	-//-	43,0	56,5	48,3	49,3	2,7	1,3
ΣX_{ij}		334,5	378,8	346,6	1059,9		
X_j		37,2	42,1	38,5	39,3		
I_j		-2,1	2,8	-0,7			

Пример расчета:

$$I_{2014 \text{ г.}} = 334,5 : 9 - 1059,9 : 27 = -2,1$$

$$32 \times (-2,1) + 36,5 \times 2,8 + 35 \times (-0,7)$$

$$b_{\text{Ред Скарлетт}} = 0,8$$

$$\frac{(-2,1)^2 + 2,8^2 + (-0,7)^2}{}$$

Самыми стабильными по урожайности были сорта Артемис и Кураж, квадрат отклонений от фактической урожайности 0,7 и 0,8, соответственно (табл. 2). Чуть меньшей стабильностью характеризовались сорта Латона 6,2, Гермес 6,9, Невский 8,9 и самым нестабильным по урожайности был сорт Роко квадрат отклонений от фактической урожайности составил 13,6.

2. Теоретическая урожайность сортов картофеля, рассчитанная на основании коэффициента регрессии

Сорта картофеля	Теоретическая урожайность, т/га			Отклонение от фактического показателя, т/га			S_i^2
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Ред Скарлетт	32,8	36,7	33,9	-0,8	-0,2	1,1	1,9
Латона	32,1	33,5	32,5	1,4	0,5	-2	6,2
Артемис	40,4	45,3	41,8	-0,4	-0,3	0,7	0,7
Невский	34,2	36,7	34,9	1,8	0,6	-2,3	8,9
Кураж	37,5	38,9	37,9	0,5	0,1	-0,7	0,8
Виктория	37,9	43,3	39,4	-0,9	-0,3	1,2	2,3
Роко	42	50,8	44,5	-2	-0,8	3	13,6
Гермес	33,5	37	34,5	1,5	0,5	-2,1	6,9
Журавинка	43,6	56,9	47,4	-0,6	-0,4	0,9	1,3

$$X_{\text{Ред Скарлетт}} = 34,5 + 0,8 \times (-2,1) = 32,8$$

Таким образом, следует отметить, что изучаемые сорта картофеля отличались различной реакцией на условия среды. Однако для условий производства следует подбирать сорта, способные сочетать в себе одновременно высокие параметры экологической пластичности и стабильности.

Следовательно, можно сделать рекомендации производству. Рекомендовать возделывание в хозяйствах различных форм собственности наиболее урожайные и пластичные сорта – Артемис, Виктория и Ред Скарлетт. Для хозяйств с высоким уровнем агротехники сорта - Журавинка и Роко.

Библиографический список

1. Адаптивный потенциал, пластичность и стабильность современных сортов картофеля в условиях юго-запада России / В.Е. Ториков, М.В. Котиков, М.А. Богомаз, И.С. Лобырев // Плодоводство и ягодоводство России. Т. XXXIV, ч. 2. С. 300-310.

2. Котиков М.В. Действие защитно-стимулирующих комплексов, регуляторов роста, удобрений на урожайность и качество современных сортов картофеля на серых лесных почвах юго-западной части Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2005. 28 с.

3. Котиков М.В., Тимченко О.В. Адаптивность, пластичность и стабильность сортов картофеля различных групп спелости // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VII международной научно-практической конференции. Брянск, 2010. С. 339 – 343.

4. Адаптивность, пластичность и стабильность современных сортов картофеля различных групп спелости в условиях Брянской области / В.Е. Ториков, М.В. Котиков, О.В. Мельникова, А.В. Богомаз, О.А. Богомаз // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России. Брянск, 2006. Вып. 2. С. 64 - 82.

5. Урожайность, адаптивность, экологическая пластичность и стабильность современных сортов картофеля / В.Е. Ториков, Г.А. Дубовой, М.В. Котиков, Ю.Ю. Васин // Ресурсосберегающие технологии и производство экологически безопасной продукции: материалы региональной научно - практической конференции. Брянск, 2004. С. 34 -36.

6. Котиков М.В., Котикова Е.Е., Рубан Ю.А. Пластичность сортов картофеля на различных фонах минерального питания // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научно-практической конференции. Брянск. 2013. С. 340-343.

7. Склярова Н.П., Жарова В.А. Характеристика новых сортов картофеля по параметрам пластичности и стабильности // Селекция и семеноводство. 1998. № 2. С. 18-23.

8. Картофель: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, О.А. Богомаз, А.В. Богомаз; под общ. ред. В.Е. Торикова и Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

9. К вопросу соблюдения агротехнических требований при механизированной уборке картофеля / А.И. Бойко, Г.К. Рембалович, С.Н. Борычев,

И.А. Успенский // Совершенствование средств механизации и мобильной энергетики в сельском хозяйстве / Министерство сельского хозяйства РФ; Рязанская Государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П. А. Костычева. Рязань: РГСХА, 2003. С.67-68.

10. Лукьянова О.В., Шахова О.В. Продуктивность картофеля в зависимости от применения ингибиторов роста фазор и гималайя 80 // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: материалы науч.-практ. конф. Рязань, 2015. С. 179-183.

11. Бойко А.И., Успенский И.А., Борычев С.Н. Уборка картофеля по интерактивной технологии /// Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 66-й международной науч.-практ. конф. Рязань: РГАТУ, 2015. С.38-40.

12. Бойко А.И., Успенский И.А., Борычев С.Н. Интерактивный выбор рациональной технологии уборки картофеля // Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: материалы 65-й международной науч.-практ. конф. Рязань: РГАТУ, 2014. Ч. II. С.141-142.

13. Пигорев И.Я., Засорина Э.В. Технологические приемы возделывания картофеля // Аграрная наука. 2005. № 8. С. 19–23.

14. Засорина Э.В., Оксененко А.И., Курицкая Т.В. Агробиологическая оценка сортов картофеля в условиях засушливых годов при орошении // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4. С. 45-49.

УДК 633.112.9:631.559

**ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН И УРОВНЯ
МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ
И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ**

*The Dependence of Yield and Grain Quality of Winter Triticale on
Seeding Rates and Mineral Nutrition Level*

Гучанов С.А., аспирант
Guchanov S.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Приведены результаты исследований по влиянию норм высева семян и уровня минерального питания на урожайность и качество зерна озимой тритикале. Установлено, что наибольшая урожайность зерна сортов Корнет и Атлант 5,11-5,31 т/га и 4,57 - 4,58 т/га сформирована на варианте опыта $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$ при нормах высева семян - 5,0 и 6,0

млн.всх.шт/га. Наиболее крупное зерно – 52,1 г было сформировано озимой тритикале сорта Корнет на варианте с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$.

Abstract. *The research results on the dependence of yield and grain quality of winter triticale on seeding rates and level of mineral nutrition are given. It is established that the highest grain yield of the varieties Kornet and Atlant (5.11-5.31 t/ha and 4.57-4.58 t/ha) was formed in the variant $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$ at the seeding rate of 5.0 and 6.0 mln viable grains per hectare. The variety Kornet of the winter triticale has got the largest grain of 52.1 g in the variant of $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$.*

Ключевые слова. Средства химизации, озимая тритикале, урожайность, качество.

Keywords. *Chemicals, winter triticale, yield, quality.*

В последние годы в России на ряду с традиционно возделываемыми озимыми культурами во многих регионах страны увеличиваются посевы тритикале[1, с. 49]. Площадь посева под озимой тритикале увеличилась на 20,5%: с 165 тыс. га в 2009 году до 229 тыс. га - в 2016 году.

Наибольшее распространение новая культура получила на юге страны, а также Центрально-Черноземном районе, Нечерноземной зоне и на юго-востоке страны. В перспективе озимая тритикале может занимать не менее 10% площадей в структуре зернового клина на юге России, в Центральном Федеральном округе, в том числе в южных районах ЦЧР и 15% - в более северных территориях[2, с. 3].

Согласно данным Росстата в 2016 году валовой сбор зерна озимой тритикале в нашей стране составил 624 тыс., что выше на 22,8 %, по сравнению в 2009 годом.

Увеличить валовой сбор зерна этой ценной кормовой культуры можно за счет расширения площадей посева и повышения урожайности. Среди элементов технологии возделывания зерновых культур, направленных на получение стабильно высоких урожаев, особое значение имеет норма высева семян и фон минерального питания[2, с. 3].

Важным фактором увеличения урожайности зерна озимой тритикале и повышения его качества является применение минеральных удобрений в агротехнологии. Поэтому изучение вопроса оптимизации минерального питания сортов озимой тритикале является достаточно актуальным, поскольку внедрение в производство новых сортов, наследующих в разной степени от родительских форм способность к усиленному кущению, требует разработки сортовой технологии возделывания культуры. Подбор наиболее оптимальной нормы высева семян конкретного сорта зависит от таких факторов, как сроки посева, уровень плодородия почвы, качество семян, степень интенсификации технологии возделывания [2, с. 225].

В задачу наших исследований входило изучить влияние норм высева семян и условий минерального питания на урожайность и качество зерна озимой тритикале сортов Корнет и Атлант.

Сорт Корнет, рекомендован к возделыванию в Центральном (3) регионе (оригинатор ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии), сорт Атлант - перспективный сорт селекции Брянской государственной сельскохозяйственной академии, автор д.с.-х.н., профессор Шпилев Н.С.

Исследования проводили в 2015-2016 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, с содержанием гумуса 3,4 %, $pH_{\text{сол}}$ 5,4-5,8, подвижного фосфора 285-296 и обменного калия 198-221 мг/кг почвы. Полевой опыт заложен в плодосменном севообороте: викоовсяная смесь на зеленую массу – озимая тритикале – картофель – ячмень. Под пропашное поле севооборота (картофель) вносили навоз КРС в норме 40 т/га.

В опыте изучали три нормы высева семян (фактор А) – 6, 7, 8 млн. и четыре варианта минерального питания (фактор В): 1. $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$ (возобн. вегет.)+ N_{30} (вых.в трубу), 2. $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$ (возобн. вегет.), 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$, 4. $N_0P_0K_0$ – контроль. Уровни минерального питания растений изучали в сочетании со средствами защиты растений, за исключением контрольного варианта. Система защиты растений на 1, 2 и 3-ем вариантах опыта включала применение с осени фунгицида фундазол (0,5 кг/га), весной в фазу кущения - смесь гербицидов Балерина (0,3 л/га)+Магнум (5 г/га).

Проведенные исследования показали, что наибольшая урожайность зерна сортов Корнет и Атлант 5,11-5,31 т/га и 4,57 - 4,58 т/га достигнута на варианте опыта $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$ при двух нормах высева 5,0 и 6,0 млн.всх.шт/га. Надо отметить, что урожайность зерна сорта Корнет превосходила урожайность зерна сорта Атлант на 13,7 % (табл. 1.)

Результаты наших исследований согласовываются с данными других исследователей [3, с.54; 4, с.36], проводивших опыт с озимой тритикале сорта Михась на серой лесной среднесуглинистой почве. Ими было установлено наибольшую урожайность зерна 4,94-5,09 т/га с высоким содержанием сырого протеина 15,55- 16,25 % озимая тритикале Михась сформировала при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$.

Основными показателями качества зерна являются его натура и масса 1000 зерен. Проведенные нами исследования показали, что в среднем за два года натура зерна озимой тритикале сорта Корнет варьировала по вариантам опыта в диапазоне 652-673 г/л, сорта Атлант - 670-723 г/л (табл. 2).

Показатель массы 1000 зерен указывает на крупность зерна. В наших опытах наиболее крупное зерно – 52,1 г было сформировано озимой тритикале сорта Корнет на варианте с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$ (по д.в.), в то время как у сорта Атлант на этом варианте масса 1000 зерен составила – 44,9 г. По мере снижения норм вносимых НРК уменьшался показатель крупности зерна.

Таблица 1 - Урожайность зерна озимой тритикале в зависимости от нормы высева семян и фона минерального питания, т/га

Норма высева, млн.шт./га (фактор А)	Норма NPK, кг д.в./га (фактор В)	Годы		Средняя за 2 года
		2015	2016	
Сорт Корнет				
5,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	5,83	4,79	5,31
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	4,03	3,60	3,82
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,84	3,27	3,56
	$N_0P_0K_0$ -контроль	3,89	2,88	3,38
6,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	5,37	4,86	5,11
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	5,14	3,83	4,49
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,94	3,54	3,74
	$N_0P_0K_0$ -контроль	3,84	3,06	3,45
7,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	4,58	3,58	4,08
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	3,84	3,17	3,50
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,80	2,85	3,33
	$N_0P_0K_0$ -контроль	2,92	2,23	2,58
НСР ₀₅ (А)				0,22
НСР ₀₅ (В, АВ)				0,25
Сорт Атлант				
5,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	4,86	4,31	4,58
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	4,31	3,97	4,14
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,21	3,58	3,90
	$N_0P_0K_0$ -контроль	3,80	3,13	3,46
6,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	5,05	4,08	4,57
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	4,35	3,67	4,01
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,66	3,21	3,43
	$N_0P_0K_0$ -контроль	3,06	2,92	2,99
7,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	4,35	4,44	4,40
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	3,98	3,92	3,95
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,29	3,70	3,49
	$N_0P_0K_0$ -контроль	2,55	3,51	3,03
НСР ₀₅ (А)				0,42
НСР ₀₅ (В, АВ)				0,49

Таблица 2 – Масса 1000 зерен (г) и натура зерна (г/л) озимой тритикале, в среднем за 2015-2016 гг.

Норма высева, млн.шт./га (фактор А)	Норма NPK, кг д.в./га (фактор В)	Масса 1000 зерен	Натура зерна
Сорт Корнет			
5,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	52,10	669
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	49,37	667
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	48,24	668
	$N_0P_0K_0$ -контроль	45,89	652
6,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	51,62	670
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	50,62	677
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	47,93	671
	$N_0P_0K_0$ -контроль	46,87	658
7,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	50,36	666
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	49,79	658
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	48,89	673
	$N_0P_0K_0$ -контроль	47,76	653

Сорт Атлант			
5,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	44,90	723
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	44,21	670
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	42,68	687
	$N_0P_0K_0$ -контроль	41,27	702
6,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	43,78	697
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	43,35	694
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	42,15	685
	$N_0P_0K_0$ -контроль	40,76	701
7,0 млн.всх.шт/га	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$	45,08	705
	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	44,18	680
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	42,44	683
	$N_0P_0K_0$ -контроль	41,40	699

Выводы:

1. Наибольшая урожайность зерна сортов Корнет и Атлант 5,11-5,31 т/га и 4,57 - 4,58 т/га сформирована на варианте опыта $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$ при нормах высева семян - 5,0 и 6,0 млн.всх.шт/га.
2. Наиболее крупное зерно – 52,1 г было сформировано озимой тритикале сорта Корнет на варианте с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{30}$ (по д.в.), в то время как у сорта Атлант на этом варианте масса 1000 зерен составила – 44,9 г.
3. С увеличением фона минерального питания прослеживалась положительная тенденция увеличения натуре зерна и массы 1000 зерен, что приводило к увеличению урожайности зерна озимой тритикале.

Библиографический список

1. Майсак Г. Влияние норм высева на урожайность зеленой массы и зерна озимой тритикале в Предуралье // Главный агроном. 2012. № 7. С. 49 –52.
2. Медведев А.М., Медведева Л.М. Озимая и яровая тритикале в Российской Федерации: монография. М., 2017. 225 с.
3. Урожайность и качество зерна озимой тритикале в зависимости от технологических приемов возделывания / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, М.П. Наумова, О.Е. Рябчинская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 54-55.
4. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Проничев В.В. Влияние минерального питания на урожайность и содержание аминокислот в зерне озимой тритикале и озимой ржи // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 35-38.
5. Практические рекомендации сельхозхозяйственным производителям по возделыванию озимой тритикале на продовольственные и фуражные цели / О.В. Мельникова, М.П. Наумова, А.С. Юдин, М.И. Никифоров. Брянск, 2014.
6. Положенцев В.П., Черкасов О.В., Ступин А.С. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2015. № 4 (28). С.22 – 28.

7. Эколого-биологическое влияние нанопорошков меди и оксида меди на фитогормоны вики и пшеницы яровой / Г.И. Чурилов, С.Д. Полишук, А.А. Назарова, Д.Г. Чурилов, Ю.Н. Иваницева, М.В. Куцкир // Нанотехника. № 4 (36). 2013. С. 43-46.

8. Гринев А.М., Пигорев И.Я. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства: учебное пособие. Курск, 2009.

9. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 5. С. 47–52.

УДК 633.1:631.445.25(470.333)

**ПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ ЯРОВЫХ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА СЕРЫХ
ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО
РЕГИОНА РОССИИ**

The Productive Potential of Spring Grain Crops Varieties Cultivated on Grey Forest Soils of the South-West of the Central Region of Russia

Мельникова О.В., д.с.-х.н., профессор, *torikova1999@mail.ru*

Жемердей Е.В., аспирант, **Кулешова Ок.**, студентка

Кулешова Ол., студентка

Melnikova O.V., Gemerdey E.V., Kuleshova Oks., Kuleshova Ol.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Приведены результаты исследований по оценке продуктивного потенциала сортов яровых зерновых культур в юго-западной части Центрального региона России. Установлено, что возделывание яровых зерновых культур на серой лесной среднесуглинистой почве на фоне минерального питания $N_{90}P_{90}K_{90}+ N_{30}$ с применением двухкратной обработки посевов гумистимом 2 л/га обеспечило формирование биологической урожайности зерна различных сортов пшеницы 5,77 - 9,76 т/га, ячменя - 5,25 – 8,86 т/га и овса – 5,48 – 8,94 т/га.

Abstract. *The results of studies on the assessment of the productive potential of spring grain crops varieties in the south-western part of the central region of Russia are given. It has been found that the cultivation of spring grain crops on grey forest medium-loamy soil on the background of mineral fertilizing of $N_{90}P_{90}K_{90}+ N_{30}$ and double treatment of crops with humistim (2 l/ha) resulted in 5.77-9.76 t/ha of the biological grain yield of different wheat varieties, 5.25–8.86 t/ha of barley, and 5.48–8.94 t/ha of oats.*

Ключевые слова. Яровая пшеница, яровой ячмень, овес посевной, урожайность, качество.

Keywords. *Spring wheat, spring barley, cultivated oat, yield, quality.*

С учетом роста народонаселения нашей страны потребность в продовольствии ежегодно возрастает. Поэтому, как и прежде, одной из главных задач сельского хозяйства остается увеличение производства зерна.

В структуре яровых зерновых культур во многих хозяйствах России значительный удельный вес отводится яровой пшенице. В последние годы заметно расширяются ее посевы в сельскохозяйственных предприятиях на серых лесных почвах. Под яровую пшеницу на серых лесных почвах применяют весьма высокие дозы минеральных удобрений: от $N_{60}P_{60}K_{60-90}$ до $N_{90-120}P_{90}K_{90-120}$. Окупаемость 1 кг д.в. удобрений варьирует от 2,7 до 4,1 кг зерна яровой пшеницы [1, с. 2].

На территории Российской Федерации по посевным площадям среди зерновых культур яровому ячменю принадлежит второе место после пшеницы. Размер посевных площадей ячменя в стране в отдельные годы достигает 7,4–8,5 млн. га. Потенциал урожайности сортов ярового ячменя весьма высокий – не менее 8,0 т/га. Однако реализация имеющегося потенциала лимитируется экономическими факторами, неблагоприятными климатическими условиями, полеганием посевов и поражением их болезнями, вредителями и сорняками [2, с. 25]. В России ячмень возделывается повсеместно, большая часть посевов приходится на европейскую часть, где валовой сбор его зерна составляет ежегодно от 18 до 20 млн. тонн. Ячменя высевается в России на 60 % больше чем овса, по посевным площадям ячмень уступает только пшенице и занимает второе место [3, с. 1071].

Овес относится к числу главнейших зернофуражных культур России. Мировая площадь посева овса - около 18,5 млн га, в нашей стране сосредоточены основные площади посева этой культуры. В России большая часть посевов овса расположена в достаточно увлажненных лесных и лесостепных зонах, что объясняется биологическими особенностями культуры.

Основным резервом получения высокой урожайности зерна яровых злаков является соблюдение технологической дисциплины и возделывание высокопродуктивных сортов. Исследования, проведенные на серой лесной почве в опытах с яровыми зерновыми культурами, по изучению эффективности гуминового препарата гумистим (ООО «Женьшень» Брянской области) на разных фонах минерального питания, показали, что опрыскивание посевов раствором гумистима (6,0 л/га) обеспечило наибольшую прибавку урожайности зерна ячменя - 4,7-5,7 ц/га и овса - 4,2-4,7 ц/га на вариантах с биологической технологией возделывания ($N_0P_0K_0$, без средств химизации) [4, с. 37]. Однако вследствие более высокой засоренности посевов при биологической технологии возделывания урожайность зерна снижается на 30-40 % , по сравнению с интенсивной и традиционной технологиями возделывания яровых зерновых [5, с. 20; 6, с. 41]. Для получения урожайности зерна яровых злаков не менее 3,5 т/га высокого качества необходимо возделывать их на фоне минерального питания $N_{90-120}P_{90-120}K_{90-120}$ с применением пестицидов [7, с. 25].

В связи с этим, оценка продуктивного потенциала сортов яровых зерновых культур, возделываемых на серой лесной почве в юго-западной части Центрального региона России является *актуальной задачей*.

Цель исследований – изучить влияние условий возделывания на урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы, ярового ячменя и овса посевного, возделываемых на серой лесной среднесуглинистой почве в юго-западной части Центрального региона России.

Объектом исследований являлись: сорта яровой пшеницы мягкой (*Triticum aestivum L.*): Злата, Любава, Агата, Биора-2, Сударыня, Славянка, Маша, Буран, Аквиол, Торриодон, Дарья; сорта ярового ячменя (*Hordeum sativum L.*): Владимир, Яромир, Надежный, Раушан, Рохат, Батько, Бравор, Щедрый, Атаман, Леон, Магутный, Ладный, Добрыня, Суздалец; сорта овса посевного (*Avena Sativa L.*): Яков, Залп, Лев, Буланный, Комес, Першерон, Памяти Булавина, Козырь, Скакун, ФУСХ, Фристайл. Изучали сорта как отечественной, так и иностранной селекции.

Точные сравнительные опыты проводили в 2016 году в условиях многолетнего стационарного опыта (номер государственной регистрации 046369) ФГБОУ ВО Брянского государственного аграрного университета.

Схема однофакторного опыта с развернутыми в пространстве повторениями включала в себя сорта, на некоторых из них изучали эффективность некорневой подкормки посевов гуминовым удобрением «Гумистим».

Почва многолетнего стационара - серая лесная среднесуглинистая, сформированная на лессовидных карбонатных суглинках. Почва хорошо окультуренная, с содержанием гумуса - 3,66-3,79% (по Тюрину), характеризуется очень высокой обеспеченностью подвижными формами фосфора (P_2O_5) - 300-302 мг/кг (по Кирсанову) и высоким содержанием обменного калия (K_2O) – 261-268 мг/кг почвы (по Кирсанову), реакция почвенного раствора pH_{KCl} – 5,5-5,7. Агрохимические анализы почвенных образцов выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по общепринятым методикам.

Агротехника в опыте с сортами яровых зерновых культур была общепринятой для региона. Основная обработка почвы включала в себя: дискование почвы ЛДГ-10 на глубину 8-10 см после уборки предшественника, вспашку с боронованием на глубину пахотного слоя (20-22 см), культивацию КПС-4 на 10-12 см с боронованием БЗСС-1,0 по мере появления сорняков. Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в норме $N_{90}P_{90}K_{90}$. Азотную подкормку посевов N_{30} аммиачной селитрой NH_4NO_3 (34,5 % д.в.) проводили в начале фазы выхода в трубку. Непосредственно перед посевом проводили предпосевную обработку почвы комбинированным агрегатом РВК-3,6. Посев культур проводили 14 апреля рядовым способом пневматической сеялкой СПУ-3 на глубину 3-4 см. Норма высева семян пшеницы, ячменя и овса составляла по 5 млн. всх. шт./га. Уход за посевами яровых зерновых культур включал в себя защиту посевов от сорняков, вредителей и болезней. В баковые смеси с пестицидами добавляли Гу-

мистим, как гуминовую подкормку и как антистрессовый препарат. Пестициды, применяемые в опыте: протравители: оплот, ВСК + препарат гумистим + табу (0,6 + 2,0 + 0,5 л/т); гербициды в фазу кушения: бомба микс ВДГ, СЭ + гумистим + ластик экстра, КЭ (0,3 + 0,016 + 2,0 + 1,0 л/га); ретардант в конце фазы кушения - стабилан, ВР (1,5 л/га); фунгицид в фазу выхода в трубку - колосаль про КМЭ + Гумистим (0,4 + 2,0 л/га).

Гумистим – биологический препарат, гуминовое удобрение, которое производится путем вытяжки гуматов из копролита (продукта жизнедеятельности калифорнийских червей). Гумистим содержит в растворенном виде: гумины, фульвокислоты, витамины, природные фитогормоны, макро – и микроэлементы в виде биодоступных органических соединений и споры полезных почвенных микроорганизмов. Это комплексное жидкое удобрение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.

Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-х кратная, общая площадь делянки - 220 м², в том числе учетная - 75 м². Уборку урожая осуществляли в фазу полной спелости зерновки поделаяночно прямым комбайнированием «Теггion - 2910». Урожайность зерна приводили к 14 % влажности и 100 % чистоте. Полевые исследования проводили по общепринятой методике полевого опыта (Доспехов Б.А., 1985). При выполнении научных исследований использовали следующие научные методы: метод полевого опыта, лабораторные, лабораторно-полевые методы, статистические.

Результаты исследований показали, что на серой лесной среднесуглинистой почве изучаемые сорта яровой пшеницы обеспечили биологическую урожайность зерна от 5,77 т/га до 9,76 т/га. Наибольшей урожайностью отличились сорта: Аквиол, Буран, Торриодон.

Согласно требований ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия» для товарного зерна 3 класса натура зерна должна быть не менее 730 г/л, для 1 и 2 класса – не менее 750 г/л. Натура зерна изучаемых сортов составила – 737-785 г/л, масса 1000 зерен – 35,6-45,4 г (табл.).

Высокой биологической продуктивностью отличились сорта ярового ячменя: Рохат – 8,86 т/га зерна, Добрыня – 8,29 т/га, Надежный – 7,39 т/га, Бравор – 7,0 т/га, натура зерна этих сортов соответственно составила: 697 г/л, 690, 678 и 658 г/л. Все изучаемые сорта ячменя по показателю натуры зерна соответствовали 1 классу зерна (не менее 630 г/л) согласно ГОСТ 28672-90 Ячмень. Требования при заготовках и поставках. Наибольшую массу 1000 зерен обеспечили сорта Рохат – 49,6 г и Добрыня 49,1 г.

В условиях полевого опыта фактическая урожайность зерна овса полевного варьировала по сортам от 4,72 до 7,73 т/га. Наибольшую биологическую урожайность зерна сформировали сорта Памяти Булавина – 8,94 т/га и Лев – 8,63 94 т/га с натурой зерна 481 и 475 г/л, массой 1000 зерен 37,3 и 37,1 г. Согласно действующего ГОСТ 28673-90 «Овес. Требования при заготовках и поставках» натура зерна сортов Лев, Памяти Булавина, Козырь и Скакун отвечала требованиям для 3 класса товарного зерна (не менее 490 г/л), а у всех остальных сортов овса - была выше базисного значения (460 г/л).

Таблица 1 - Урожайность и качество зерна сортов яровых зерновых культур в (N₉₀P₉₀K₉₀+ N₃₀ + гумистим 2+2 л/га+пестициды), 2016 г.

Сорта	Урожайность зерна биологич, т/га	Урожайность зерна фактич., т/га	Качество зерна	
			натура, г/л	масса 1000, г
Яровая пшеница НСР ₀₅ =0,19				
Злата	5,86	5,75	767	38,5
Любава	5,77	4,78	760	35,6
Агата	6,57	6,21	772	40,5
Биора-2	6,39	5,12	771	35,6
Славянка	6,57	5,15	737	43,1
Маша	7,11	6,09	755	39,1
Аквиол	9,76	8,55	739	37,1
Торриодон	8,20	7,37	785	45,4
Дарья	7,16	6,20	745	34,0
Сударыня	6,45	5,41	748	44,4
Буран	8,67	7,44	771	43,3
Сударыня * (без обраб. гум.)	6,22	5,08	739	41,1
Буран * (без обраб. гум.)	7,98	7,01	761	37,1
Яровой ячмень НСР ₀₅ =0,21				
Владимир	6,00	5,64	643	45,5
Яромир	6,50	6,32	651	44,6
Надежный	7,39	7,28	678	40,5
Раушан	6,93	5,57	652	44,0
Батько	6,71	5,80	675	44,0
Бравор	7,00	6,61	658	47,5
Атаман	6,93	6,01	683	38,9
Леон	6,34	6,27	677	45,6
Магутный	6,73	6,39	667	45,9
Ладный	6,16	5,66	685	47,3
Добрыня	8,29	7,84	690	49,1
Суздалец	5,59	5,50	654	44,5
Рохат	8,86	7,45	697	49,6
Щедрый	5,25	4,48	678	42,0
Рохат * (без обраб. гум.)	8,80	7,16	698	48,3
Щедрый * (без обраб. гум.)	4,70	4,20	658	39,7
Овес посевной НСР ₀₅ =0,17				
Яков	5,48	4,89	484	37,3
Залп	5,95	5,03	461	32,9
Лев	8,63	7,73	495	37,1
Буланный	5,80	4,72	486	37,3
Комес	5,61	5,34	475	31,8
Першерон	6,11	5,94	466	30,3
Памяти Булавина	8,94	7,50	491	37,3
Козырь	7,99	6,66	496	32,9
Скакун	7,25	6,25	492	32,4
ФУСХ	7,22	6,91	471	32,2
Фристайл	7,00	6,58	472	32,1
ФУСХ * (без обраб. гум.)	7,20	6,44	473	30,6
Фристайл* (без обраб. гум.)	6,77	6,20	465	30,1

Согласно требований ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические

условия» для товарного зерна 3 класса натура зерна должна быть не менее 730 г/л, для 1 и 2 класса – не менее 750 г/л. Натура зерна изучаемых сортов составила – 737-785 г/л, масса 1000 зерен – 35,6-45,4 г (табл.).

Высокой биологической продуктивностью отличились сорта ярового ячменя: Рохат – 8,86 т/га зерна, Добрыня – 8,29 т/га, Надежный – 7,39 т/га, Бравор – 7,0 т/га, натура зерна этих сортов соответственно составила: 697 г/л, 690, 678 и 658 г/л. Все изучаемые сорта ячменя по показателю натуры зерна соответствовали 1 классу зерна (не менее 630 г/л) согласно ГОСТ 28672-90 Ячмень. Требования при заготовках и поставках. Наибольшую массу 1000 зерен обеспечили сорта Рохат – 49,6 г и Добрыня 49,1 г.

В условиях полевого опыта фактическая урожайность зерна овса посевного варьировала по сортам от 4,72 до 7,73 т/га. Наибольшую биологическую урожайность зерна сформировали сорта Памяти Булавина – 8,94 т/га и Лев – 8,63 94 т/га с натурой зерна 481 и 475 г/л, массой 1000 зерен 37,3 и 37,1 г. Согласно действующего ГОСТ 28673-90 «Овес. Требования при заготовках и поставках» натура зерна сортов Лев, Памяти Булавина, Козырь и Скакун отвечала требованиям для 3 класса товарного зерна (не менее 490 г/л), а у всех остальных сортов овса - была выше базисного значения (460 г/л).

Двухкратная обработка посевов яровых зерновых культур препаратом гумистим 2 л/га в баковых смесях с пестицидами (в фазу кушения и выхода в трубку) способствовала прибавке фактической урожайности зерна яровой пшеницы Сударыня на 0,33 т/га, Буран – на 0,43 т/га; ярового ячменя сорта Рохат – на 0,29 т/га и Щедрый – на 0,28 т/га зерна; овса посевного сорта ФУСХ – на 0,47 т/га и Фристайл – на 0,38 т/га зерна.

Выводы:

1. Возделывание яровых зерновых культур на серой лесной среднесуглинистой почве на фоне минерального питания $N_{90}P_{90}K_{90}+ N_{30}$ с применением двухкратной обработки посевов гумистимом 2 л/га обеспечило формирование биологической урожайности зерна различных сортов пшеницы 5,77 - 9,76 т/га, ячменя - 5,25 – 8,86 т/га и овса – 5,48 – 8,94 т/га.

2. Наиболее продуктивными были сорта яровой пшеницы Аквиол, Буран, Торриодон; ярового ячменя – сорта Добрыня, Рохат, Бравор и Надежный; овса посевного – Памяти Булавина и Лев.

3. Двухкратная обработка посевов яровых зерновых культур препаратом гумистим 2 л/га в баковых смесях с пестицидами (в фазу кушения и выхода в трубку) способствовала прибавке фактической урожайности зерна в среднем на 0,29-0,47 т/га.

Библиографический список

1. Ненайденко Г.Н. Рациональное применение удобрений в условиях рыночной экономики. Иваново, 2007. 350 С.

2. Фирсова Т.И., Филенко Г.А. Перспективы элитного семеноводства ярового ячменя в Ростовской области // Аграрный Вестник Урала. 2015. № 7 (137). С. 25-28.

3. Состояние производства ячменя в Российской Федерации / Н.В. Репко, К.В. Подоляк, Е.В. Смирнова, И.О. Макарова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 106. С. 1071-1082.
4. Котиков М.В., Мельникова О.В., Мажуго Т.М. Действие гумистима на урожайность зерновых культур и картофеля // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 36-38.
5. Динамика засоренности посевов зерновых культур на Брянщине / В.Е. Ториков, В.А. Зверев, О.В. Торикова // Зерновое хозяйство. 1996. № 4. С. 19-20.
6. Мельникова О.В. Засоренность посевов яровой пшеницы при разном уровне минерального питания // Земледелие. 2008. № 7. С. 40-41.
7. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от удобрений и норм высева семян / В.Е. Ториков, А.П. Прудников, О.В. Мельникова, В.И. Каничев, В.П. Парачев // Зерновое хозяйство. 2003. № 8. С. 25.
8. Никифоров М.И. Пути оптимизации применения средств химизации при возделывании овса по интенсивной технологии: автореф. дис. ... канд.с.-х. наук. М., 1996.
9. Дмитриева О.Д. Влияние способов обработки почвы на показатели продуктивности многорядного ячменя. / О.Д. Дмитриева, А.Г. Наконечный, В.В. Наполов, Г.В. Наполова // Достижения молодых ученых - агропромышленному производству. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. С. 306-309.
10. Наполов В.В., Наполова Г.В. Формирование плодородия почвы и продуктивности растений яровой пшеницы в связи с использованием побочной продукции на удобрение // Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2005. С. 354-362.
11. The Weeds in Multi-Row Barley Agrocenosis in the Modal Chernozem / I.Y. Pigorev, A.A. Ageeva // European Journal of Natural History. 2013. № 3. С. 20.
12. Fundamental Principles of Pulsed light Technique in Food Preservation: Mini Review / A.P. Bashkirev, N. Pimenov, A. Laishevchev, V. Semykin, I. Pigorev, A. Shvarch, A.Sh. Mohammad, A. Glinushkin // Entomology and Applied Science Letters. 2016. Т. 3, № 3. С. 47-49.
13. Белоус Н. М. Система удобрений и реабилитация песчаных почв: монография / Н. М. Белоус, М. Г. Драганская, С. А. Бельченко. Брянск, 2010. 224 с.
14. Драганская М. Г. Продуктивность севооборотов в зависимости от систем удобрения технологий возделывания культур / М. Г. Драганская, Н. М. Белоус, С. А. Бельченко // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 13-19.

**БОРЬБА С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ
В СИСТЕМЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**
Weed Control in the System of Biological Agriculture

Дмитриева А.Е., магистр
Dmitrieva A.E.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Система биологического земледелия решает проблему засоренности полей по средствам создания конкуренции между зерновыми культурами и сорняками, за счет регулирования норм высева зерновых. Агротехнические мероприятия, по средствам проведения боронования, создают преимущества культурных растений. В дальнейшем для снижения численности сорняков, необходимо выполнять все мероприятия по усилению конкурентоспособности культурных растений, решающее значение при этом имеет использование севооборотов.

Abstract. *The system of biological agriculture solves the problem of field infestation by means of competition between grain crops and weeds, due to regulation of seeding rates. Agrotechnical measures, implying harrowing, is at an advantage of cultivated plants. Hereafter to decrease the number of weeds, it is necessary to carry out all the measures for strengthening of the competitiveness of cultivated plants, with the crucial importance of crop rotations at that.*

Ключевые слова. Сорная растительность, система земледелия, биологизация, обработка почвы.

Keywords. *Weeds, system of agriculture, biologization, soil treatment.*

Важнейшим направлением развития современного сельского хозяйства является получение экологически безопасных продуктов питания. Одной из реальных возможностей решения этой сложной задачи ученые ведущих аграрных стран мира считают широкое внедрение системы биологического земледелия. Наука и практика показывают, что заметного повышения продуктивности сельскохозяйственных растений невозможно добиться без применения минеральных удобрений. Некоторые виды медленнодействующих минеральных удобрений разрешены в системе биологического земледелия, но их экологически безопасное применение возможно только при рациональном сочетании с биологическими удобрениями [1, с. 30].

Под биологизацией земледелия следует понимать широкое вовлечение в качестве источников питания и стимуляторов роста сельскохозяйственных культур различные виды органических удобрений, биопрепараты для защиты растений от вредителей и болезней, а также увеличение доли биологически

фиксированного азота.

Одной из главных целей биологизации земледелия является выращивание растений в таких условиях, при которых их поражение весьма незначительно, а вред, причиняемый сорными растениями минимальный. Достижению такой цели, прежде всего, служат такие мероприятия, как плодосменный севооборот, соответствующая местным условиям обработка почвы, применение органических удобрений, в том числе и зеленых, посадка устойчивых сортов и т.д. [2, с.5].

Наибольший ущерб посевам наносят сорные растения. Особую актуальность борьба с сорняками приобретает в условиях значительного снижения культуры земледелия, нарушения агротехники сельхозкультур. На засоренных посевах снижается эффективность органических и минеральных удобрений, агротехнических приемов [3, с.33].

В условиях биологизации земледелия не следует стремиться к выращиванию стеблестоев абсолютно свободных от сорных растений. Цель борьбы с ними состоит в том, чтобы оставлять такое количество сорняков, когда они скорее способствуют росту культурных растений, чем угнетению [4, с.10].

Одним из приемов биологизации земледелия является использование сидеральных культур. Повышенную оценку сидеральные пары получили во многих природно-климатических зонах РФ. Сидерация не только повышает плодородие почвы, но и способствует уменьшению распространенности болезней и вредителей растений, снижению засоренности полей. Положительную роль зеленого удобрения в подавлении сорной растительности отмечают и другие исследователи.

В то же время в научной литературе приводятся данные о недостаточном сороочищающем действии сидерального пара. Так, по данным ряда авторов, борьба со злостными многолетними сорняками наиболее успешна в звене севооборота с черным паром. Звенья с другими видами пара уступали ему. Установлено увеличение засоренности озимых культур, размещенных по донниковому и эспарцетовому сидеральным парам, по сравнению с черным паром.

Полевые исследования по влиянию вида пара на засоренность посевов озимой пшеницы и сахарной свёклы были проведены Всероссийским НИИ земледелия и защиты почв от эрозии. Исследования показали, что замена черного пара сидеральным гороховым паром приводила к некоторому повышению количества и массы сорняков в посевах озимой пшеницы. При замене черного пара сидеральным паром в посевах озимой пшеницы в составе сорняков увеличивалась доля многолетников, преимущественно корнеотпрысковых. Это имело место, хотя и в меньшей степени, также в посевах сахарной свёклы. Результаты исследований позволили сделать вывод, что засоренность посевов озимой пшеницы при замене черного пара сидеральным, хотя и несколько увеличилась, но не является существенным препятствием для использования сидеральных паров. Существует вероятность увеличения количества и доли в сорно-полевом сообществе многолетних, в частности,

корнеотпрысковых сорняков при введении в севооборот сидерального пара. Это следует учитывать при планировании мер борьбы с сорными растениями [2, с.150].

В исследованиями А.А. Борина проводилась оценка эффективности различных технологий обработки почвы в севообороте, их влияние на засоренность посевов и урожайность сельскохозяйственных культур изучались различные технологии обработки почвы (табл. 1) [5, с.33; 6, с.26].

Таблица 1 – Засоренность пахотного слоя почвы семенами сорняков (млн. шт./га), (средние данные за 2012-2014 гг.)

Технология обработки почвы	Пар чистый	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень
Отвальная (контроль)	<u>44</u>	<u>54</u>	<u>96</u>	<u>98</u>	<u>73</u>	<u>87</u>	<u>77</u>
	196	142	187	156	151	144	190
Плоскорезная	<u>112</u>	<u>108</u>	<u>136</u>	<u>141</u>	<u>117</u>	<u>135</u>	<u>124</u>
	87	71	68	89	77	69	82
Комбинированная	<u>37</u>	<u>50</u>	<u>84</u>	<u>72</u>	<u>58</u>	<u>77</u>	<u>80</u>
	188	145	152	144	143	186	162
Поверхностная	<u>112</u>	<u>106</u>	<u>127</u>	<u>135</u>	<u>114</u>	<u>119</u>	<u>142</u>
	86	74	91	77	80	73	81

Примечание. В числителе – в слое почвы 0-10 см, в знаменателе – 10-20 см.

Результаты показали неодинаковое их влияние на засоренность посевов и урожайность культур севооборота. Установлено, что засоренность посевов при плоскорезной и поверхностной обработках в 1,5-2 раза выше, чем при отвальной.

Таким образом, в системе биологического земледелия проблему засоренности можно решить, соблюдая следующие принципы биологизации:

- в системе интегрированной защиты полей от сорняков целесообразно использовать конкурентную способность зерновых культур подавлять сорняки за счет регулирования их норм высева, при этом нужно учитывать характер и степень засоренности посевов и уровень плодородия почвы;

- развивающимся посевам необходимо создать преимущества в росте, на посевах зерновых культур этого можно достигнуть путем проведения боронования до появления всходов и после укоренения в фазе 3-4 листьев;

- чтобы эффективно снизить численность сорняков до необходимых пределов, когда они не оказывают серьезного вреда посевам культур, необходимо выполнять все мероприятия по усилению их конкурентоспособности культурных растений;

- стратегия и тактика борьбы с болезнями и вредителями очень сходная с подавлением сорных растений, их нельзя и ненужно всех уничтожать, а

самый рациональный путь – доведение их численности до порога ощутимой вредоносности; в этом решающее значение имеют выращиваемые культуры, сорта и использование севооборотов.

Библиографический список

1. Мельникова О.В., Торики В.Е. Научные основы биологического земледелия: учебное пособие для обучающихся в магистратуре. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2015. 72 с.
2. Биологизация земледелия в основных сельскохозяйственных регионах России / под ред. Н.И. Картамышева. М.: КолосС, 2012. 471 с.
3. Мельникова О.В. Научное обоснование приемов биологизации земледелия в условиях юго-запада Центрального региона России // Научные почвоведческие чтения. Брянск, 2012. Вып. 3. С. 33-41.
4. Торики В.Е., Мельникова О.В., Торики В.В. Минеральный состав надземной массы сорных растений // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 4. С. 10-14.
5. Борин А.А., Коровина О.А., Лощинина А.Э. Энергосберегающие технологии обработки почвы // Владимирский земледелец. 2012. № 2. С. 32-34.
6. Борин А.А., Коровина О.А. Обработка почвы, агрофизика, засоренность и урожайность сельскохозяйственных культур // Владимирский земледелец. 2011. № 1. С. 26-27.
7. Кувшинов Н.М. Разработка теоретических и практических основ обработки серых лесных почв // Земледелие на рубеже XXI века: сборник докладов международной научной конференции: посвященной 130-летию кафедры земледелия и методики опытного дела Московской сельскохозяйственной академии и 90-летию Длительного опыта ТСХА. М.: Изд-во МСХА, 2003. С. 291 – 296.
8. Кувшинов Н.М. Уход за посадками // Картофель и овощи. 1996. № 3. С. 33-34.
9. Кувшинов Н.М. Количество обработок можно уменьшить // Картофель и овощи. 1995. № 3. С. 2-3.
10. Кувшинов Н.М., Косьянчук В.П. Зависимость урожайности картофеля от различных систем ухода // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 1995. № 4. С. 49-50.
11. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Торики, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.
12. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания / А.А. Ореховская и др. // Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий: материалы международной научно-практической конференции. Майский: Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. С. 20.
13. Бобкова Ю.А. Влияние различных способов обработки почвы на засоренность посевов и урожайность проса посевного (*Panicum Milliaceum* L.) в условиях южной лесостепи / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный, В.В. Наполов, А.И. Золотухин // Современные проблемы науки и

образования. 2014. № 1. С. 387.

14. Мельник А.Ф., Золотухин А.И. Адаптивные технологии и прогноз урожайности озимой пшеницы в условиях Орловской области // Вестник Орловского Государственного Аграрного Университета. 2007. Т. 6, № 3. С. 8-10.

15. Пигорев И.Я., Семькин В.А. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от биологических особенностей сортов и технологии возделывания // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 7. С. 62–64.

УДК 631.445.25:631.811

**ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ
ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ**

*Indicators of fertility of grey forest light loam soil depending on the use
of chemicals*

Лавринова Е.Ю., аспирант
Lavrinova E.U.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению показателей плодородия серой лесной легкосуглинистой почвы в зависимости от применения средств химизации. Результаты показали, что применение минеральных удобрений на всех культурах севооборота способствовало подкислению почвенного раствора. Почва имеет очень высокую обеспеченность подвижными формами фосфора, содержание обменного калия колеблется от среднего до очень высокого. Обеспеченность почвы гумусом средняя.

Abstract. *The results of studies on the fertility of grey forest light loam soil depending on the use of chemicals. The results showed that the use of fertilizers on all crops in the rotation has contributed to the acidification of the soil solution. The soil has a very high supply of the mobile forms of phosphorus, exchange potassium content ranges from medium to very high. The security of the soil humus average.*

Ключевые слова. Плодородие, органическое вещество, почва.

Keywords. *Fertility, organic matter, soil.*

Под плодородием почв следует понимать их способность удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, тепле, воздухе и благоприятной физико-химической среде. В этом определении заложен большой смысл, так как плодородие зависит от процесса почвообразования, связано с превращением и аккумуляцией веществ, составом, свойствами и режимами

почв, которые определяются факторами почвообразования [1, с.75].

Органическое вещество почвы является самым крупным источником питательных веществ для растений. Реальный вклад в образование доступных питательных веществ вносят, в основном, легкоминерализуемые его компоненты. Высокая продуктивность сельскохозяйственных угодий обеспечивается запасом разлагающихся растительных остатков, корней, корневых выделений и микробной биомассы [3, с.216].

В многочисленных опытах выявлено, что даже при использовании рекомендованных доз минеральных удобрений около 50% потребности в азоте растения удовлетворяют за счет органического вещества почвы. При этом значительная часть почвенного азота поступает из наиболее подвижных его форм [4, с. 1430]. Поэтому в качестве критериев оптимального содержания лабильного органического вещества можно использовать обеспеченность растений почвенным азотом [2, с.54].

Длительное воздействие агротехнологий, особенно с использованием высоких доз удобрений, приводит к изменениям валового состава почв и химической структуры гумусовых кислот [5, с. 11]. Лабильные гумусовые вещества, как наименее устойчивые в биохимическом отношении, служат непосредственным и наиболее доступным источником питания растений и микроорганизмов, характеризуют эффективное плодородие почв, а наиболее устойчивая часть гумуса, от содержания и состава которой зависят многие важнейшие почвенные характеристики, влияет на уровень потенциального плодородия.

Местом проведения исследований является многолетний стационарный опыт Брянского ГАУ (год закладки – 1983, номер государственного регистра 046369).

Агрохимические анализы почвы проводили в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ по методикам, принятым в агрохимической службе. Величину pH_{KCl} определяли ионометрически (ГОСТ 26483-85); содержание P_2O_5 – по Кирсанову (ГОСТ 54650-2011); K_2O определяли ионометрически с помощью ионоселективного электрода; содержание гумуса – по Тюрину (ГОСТ 26213-91).

Анализ подвижных форм органического вещества по методам, предложенным ВНИИА. По этой методике органическое вещество почв подразделяется по степени экстрагируемости 0,1М NaOH и 0,1М $Na_4P_2O_7$, pH 7.

Непосредственная 0,1М NaOH вытяжка - № 1 по схеме Тюрина в модификации Пономаревой и Плотниковой. В эту вытяжку переходит фракция гумусовых кислот – свободных и связанных, как предполагают, с подвижными полоторными оксидами.

Метод К.В. Дьяконовой основан на извлечении из воздушно-сухой почвы лабильного органического вещества 0,1М раствором $Na_4P_2O_7$, pH 7.

Дополнительно щелочные вытяжки разделялись на гуминовые и фульвокислоты. В растворах гуминовых кислот проведена оценка степени конденсированности спектрофотометрическим методом на спектрофотометре

ЮНИКО 2800 UV.

Анализируя агрохимические показатели почвы опытного севооборота по кислотности, можно отметить, что применение минеральных удобрений на всех культурах севооборота способствовало подкислению почвенного раствора, по сравнению с биологическими вариантами. На вариантах с биологическими технологиями возделывания культур почвенная кислотность варьировала от среднекислой до нейтральной в зависимости от возделываемой культуры.

Почва опытного стационара имеет очень высокую обеспеченность подвижными формами фосфора. Содержание обменного калия колеблется от среднего до очень высокого.

Таблица 1 - Агрохимические показатели серой лесной легкосуглинистой почвы (0-25 см) в плодосменном севообороте, в среднем за 2015-2016 гг

Культуры севооборота	Варианты технологий	рН _{ккл} , ед		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		2015	2016	мг/кг			
				2015	2016	2015	2016
1. Озимая пшеница (солома на удобрение 8 т/га)	1. Интенсивная (N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₃₀ +П)	4,56	5,30	369	414	135	337
	2. Полуинтенсивная (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +N ₃₀ +П)	4,53	5,17	336	438	120	263
	3. Альтернативная (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ +П)	4,66	5,24	296	449	107	258
	4. Биологическая (без химизации)	4,72	5,37	322	337	117	164
2. Картофель (навоз конский-40 т/га)	1. Интенсивная (N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀ +П)+навоз	5,14	4,62	432	371	224	142
	2. Полуинтенсивная (N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +П)+навоз	5,71	5,21	460	438	324	238
	3. Альтернативная (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +П)+навоз	6,82	5,78	510	465	417	334
	4. Биологическая (без химизации)+навоз	7,03	5,34	520	292	407	102
3. Ячмень яровой (солома на удобрение 5 т/га)	1. Интенсивная (N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +П)	5,10	6,13	428	425	170	317
	2. Полуинтенсивная (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +П)	5,20	5,81	318	420	98	262
	3. Альтернативная (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +П)	5,60	6,01	348	415	158	242
	4. Биологическая (без химизации)	6,16	6,25	424	395	204	221
4. Однолетние травы (уравнительный посев)		4,81	5,72	414	272	282	126
		4,78	5,64	404	280	162	208
		4,94	5,68	402	315	209	192
		4,81	5,76	222	306	234	245

Гумус является источником основных питательных веществ, важнейшим фактором образования прочной почвенной структуры. Сохранение и

восстановление запасов гумуса в почве является важным мероприятием.

Технологии возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте оказали влияние не только на изменение содержания органического вещества в почве, но и на удельный вес его лабильных форм. Наибольшее содержание органического вещества наблюдается на вариантах с биологической технологией возделывания на всех культурах.

Таблица 2 - Содержание органического вещества и лабильного гумуса в серой лесной легкосуглинистой почве (в слое 0-25 см) под культурами севооборота, 2015- 2016 гг

Культуры севооборота	Варианты технологий	Органическое вещество (С _{общ.}), %		Лабильный гумус (С _{лаб.}), %		С _{лаб.} , % от С _{общ.}	
		2015	2016	2015	2016	2015	2016
1.Озимая пшеница	1.Интенсивная	2,79	3,93	0,39	0,87	13,98	22,14
	2.Полуинтенсивная	1,81	4,01	0,29	0,91	16,02	23,15
	3.Альтернативная	2,14	3,48	0,34	0,78	15,89	22,41
	4.Биологическая	3,02	4,13	0,49	0,90	16,22	21,79
2.Ячмень яровой	1.Интенсивная	1,35	3,89	0,22	0,76	16,30	19,54
	2.Полуинтенсивная	1,72	4,14	0,26	0,78	15,12	18,84
	3.Альтернативная	2,97	3,96	0,44	0,86	14,81	21,72
	4.Биологическая	3,02	4,17	0,34	0,80	11,26	19,18
4.Вико-овсяная смесь (уравнильный посев)		3,30	0,81	0,46	0,25	13,94	30,86
		2,60	1,12	0,41	0,32	15,77	28,57
		2,88	0,98	0,37	0,28	12,85	28,57
		2,79	0,96	0,42	0,26	15,05	27,08

Наибольшее содержание лабильного гумуса отмечено на вариантах с биологической и альтернативной технологией возделывания, в зависимости от культуры.

Таблица 3 - Содержание подвижных органических веществ, переходящих в 0,1М NaOH вытяжку, % от массы почвы, 2015-2016гг

Культуры севооборота	Варианты технологий	Собщ, %		Сгк, %		Сфк, %		Сгк/Сфк	
		2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
1.Озимая пшеница	1.Интенсивная	0,37	0,84	0,07	0,13	0,29	0,71	0,26	0,18
	2.Полуинтенсивная	0,19	0,80	0,03	0,17	0,15	0,63	0,23	0,27
	3.Альтернативная	0,24	0,67	0,04	0,14	0,19	0,53	0,24	0,26
	4.Биологическая	0,44	0,61	0,09	0,08	0,35	0,53	0,26	0,15
2.Ячмень яровой	1.Интенсивная	0,03	0,63	0,01	0,12	0,02	0,51	0,60	0,23
	2.Полуинтенсивная	0,03	0,62	0,02	0,10	0,01	0,52	1,70	0,19
	3.Альтернативная	0,19	0,57	0,04	0,09	0,15	0,48	0,26	0,19
	4.Биологическая	0,11	0,54	0,02	0,05	0,09	0,49	0,24	0,10
4.Вико-овсяная смесь (уравнильный посев)		0,41	0,69	0,09	0,03	0,31	0,66	0,30	0,04
		0,32	0,64	0,06	0,03	0,25	0,61	0,26	0,05
		0,23	0,73	0,05	0,02	0,17	0,71	0,32	0,03
		0,33	0,59	0,07	0,04	0,25	0,55	0,30	0,07

Анализ эффективности минеральных удобрений показал, что без системы мер, направленных на возврат почве отчужденных урожаем питательных веществ, восстановить утраченную силу почвы невозможно.

Система мер предусматривает проведение комплекса агрохимических работ, включающих ежегодное увеличение объемов применения органических, минеральных удобрений, известкования, фосфоритования.

Выводы:

1. Применение минеральных удобрений на всех культурах севооборота способствовало подкислению почвенного раствора. Кислотность почвы варьирует от 4,53 до 6,82, что является оптимальным значением рН для развития большинства сельскохозяйственных культур.

2. Почва опытного стационара имеет очень высокую обеспеченность подвижными формами фосфора. Содержание обменного калия колеблется от среднего до очень высокого.

3. Наибольшее содержание в почве органического вещества в том числе лабильного гумуса отмечалось при биологических и альтернативных технологиях возделывания культур в севообороте, обеспеченность почвы гумусом - средняя.

4. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности технологий возделывания картофеля // Доклады РАСХН, 1994, № 6. С.16-17.

Библиографический список

1. Евтефеев Ю.В., Казанцев Г.М. Основы агрономии. М.: Форум, 2013. 75 с.

2. Зезюков Н.И., Дедов А.В. Содержание лабильного органического вещества в пахотных черноземах ЦЧЗ // Почвоведение. 1994. № 10. С. 54.

3. Кудеяров В. Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений. М.: Наука, 1989. 216 с.

4. Кузяков Я.В. Трансформация низкомолекулярных органических азотсодержащих веществ в почве // Почвоведение. 1996. № 12. С. 1430-1439.

5. Кротов Д.Г. Изменение валового состава агросерых почв при сельскохозяйственной обработке / Д.Г. Кротов, В.П. Самсонова // Вестник Московского университета. 2010. № 1. С.11-16.

6. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова, Г.П. Малякко, М.П. Наумова, О.М. Нестеренко. Брянск, 2010.

7. Картофель: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котилов, О.А. Богомаз, А.В. Богомаз; под общ. ред. В.Е. Торикова и Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.

8. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск, 2010. 128 с.

9. Ключник Ю.Ю., Ореховская А.А. Проблема нитратного загрязнения почв и пути ее решения // Материалы международной студенческой

научной конференции (9-10 февраля 2016 г.). Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. Том 2. С. 130.

10. Ореховская А.А., Ступаков А.Г. Нитрификационная способность чернозема типичного в зависимости от агротехнологических приемов // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 15-17 ноября). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. Ч. II. С. 38-41.

11. Ермакова Л.А., Воронкова М.В., Гуров М.В. Определение кислотности почвы на территории ЗАО «Куракинское» Орловской области // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2012: материалы Международной молодежной научной конференции: в 3-х томах / под ред. А.А. Горохова; Юго-Западный государственный университет. 2012. С. 224-227.

12. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в Центрально-Черноземной зоне // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 8. С. 55–57.

УДК 631.811:631.58

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ В БИОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

The Role of Mineral Fertilizers in Biological Agriculture

Донская Л.С., магистр

Donskaya L.S.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. При реализации в агротехнологиях всех факторов биологизации (без применения средств химизации) на серых лесных почвах Брянщины можно получать урожайность зерновых культур до 30 ц/га, картофеля 200 ц/га и высокий урожай других культур. В результате перехода на такой метод хозяйствования урожайность сельскохозяйственных культур снижается на 30–40 %, по сравнению с интенсивными агротехнологиями. Однако это падение компенсируется более высокими ценами на производимую продукцию. При этом мы можем иметь высокие экономические показатели производства продукции растениеводства с одновременным исключением загрязнения окружающей среды. Это основной путь развития растениеводства в России и для Брянской области.

Abstract. *It is possible to obtain the grain yield up to 30 t/ha, potatoes 200 kg/ha and the high yield of other crops on the gray forest soils of the Bryansk region when implementing in agricultural technologies all factors of biologization*

(without using chemicals). The transition to this method of farming results in reduction in the yield of agricultural crops by 30–40%, as compared with the intensive agricultural technologies. However, this decrease is compensated by higher prices for this produce. So we can have high economic performances of crop production and avoidance of environmental pollution. This is the main way of development of plant growing in Russia and in the Bryansk region.

Ключевые слова. Биологическое земледелие, средства химизации, минеральные удобрения, урожайность.

Keywords. *Biological agriculture, chemicals, mineral fertilizers, productivity.*

В связи с глобальной деградацией почв, обусловленной чрезмерной интенсификацией земледелия, в развитых странах разрабатываются новые системы ведения сельского хозяйства, которые базируются на принципах биологизации земледелия [4, с. 32].

Загрязнение окружающей среды и качественное ухудшение продуктов в ряде стран Западной Европы повлияли на дальнейшее развитие интенсификации. Наметилась тенденция к снижению уровней использования средств химизации, особенно азотных удобрений [1, с. 33]. В фермерских хозяйствах, применяющих альтернативное земледелие, запрещается использование средств химизации – промышленных минеральных удобрений и пестицидов. Примером может быть утвержденная Конгрессом США в 1988 г. программа «LISA» - низкозатратное земледелие, предусматривающая ограниченное применение удобрений, особенно азотных, пестицидов, уменьшение интенсивности обработки почвы. Основная цель этой программы - найти оптимальный баланс между экологией и экономией [4, с. 32].

В условиях биологизации земледелия Нечерноземной зоны нет необходимости полного отказа от использования минеральных удобрений. Вносимые удобрения не должны содержать примесей тяжелых металлов [3, с. 156]. Применять можно такие медленнодействующие вещества, как каменная мука, бентонитовая мука, фосфорная мука, томасшлак, калимагнезия и т. п. В качестве известковых материалов разрешены доломит, ракушечник. Микроудобрения можно вносить только в случае недостатка того или иного элемента в почве.

В настоящее время существует более 100 методов расчета норм удобрений, которые часто базируются на использовании сильно варьирующих по величине показателей (коэффициенты использования питательных веществ из почвы, удобрений и т.д.). Еще известный ученый-агрохимик П.Г. Найдин (1961) писал, что самый точный и приемлемый метод расчета норм удобрений — на основании результатов полевых опытов. Для таких расчетов имеется богатейший экспериментальный материал, полученный в разных работах и на различных типах почв. Нормы рассчитываются достаточно точно и просто:

$$D_y = U_p * N_p * K_p, \text{ где}$$

Ду - норма удобрений (N, P₂O₅, K₂O в д.в.), кг/га;

Уп - урожайность планируемая, т/га;

Нр - нормативы затрат в д.в., кг/т;

Кп - поправочный коэффициент в зависимости от обеспеченности почвы тем или иным элементом питания (при этом учитывается последствие вносимых органических удобрений) [1, с.33].

При применении минеральных удобрений следует руководствоваться следующими основными положениями:

- применять минеральные удобрения в умеренных максимально используемых нормах, при определении которых следует пользоваться нормативами затрат в действующем веществе, установленных при проведении полевых опытов в Географической сети опытов с удобрениями и химическими средствами защиты;

- использовать минеральные туки по фонам максимального внесения органических удобрений во всех возможных формах на почвах с известкованием природными материалами в рамках плодосменных и других видов севооборотов;

- минеральные удобрения необходимо вносить локальным способом с целью повышения коэффициента использования питательных веществ, что предотвращает загрязнение окружающей среды путем вымывания;

- возделывать промежуточные кормовые и сидеральные культуры;

использовать дробное применение минеральных удобрений (при посе- ве и в подкормки) [2, с. 35].

Двадцатилетние исследования свидетельствуют, что при более полной реализации всех факторов биологизации без применения средств химизации на серых лесных почвах Брянщины можно получать урожайность зерновых культур 30 ц/га, картофеля 200 ц/га и высокий урожай других культур [1, с. 33].

В результате перехода на такой метод хозяйствования падает урожайность сельскохозяйственных культур на 30 - 40%. Однако это падение компенсируется более высокими ценами на производимую продукцию (в 1,5 - 2,0 раза). При этом мы можем иметь самые высокие экономические показатели производства продукции растениеводства с одновременным исключением загрязнения окружающей среды. Это основной путь развития растениеводства в России и, несомненно, для Брянской области тоже [1, с. 34].

Библиографический список

1. Биологизация растениеводства – важное направление развития земледелия Брянщины / В.Ф. Мальцев, В.В. Шмаль, О.В. Мельникова, П.Д. Камков // Агроконсультант. 2004. № 3. С. 33-34.

2. Мельникова О.В., Ториков В.Е. Научные основы биологического земледелия: Учебное пособие для обучающихся в магистратуре. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ. 2015. 72 с.

3. Система биологизации земледелия Нечернозёмной зоны России /

В.Ф. Мальцев, М.К. Каюмов, Е.В. Просянников, Б.С. Лихачев, А.И. Артюхов, В.И. Каничев, В.В. Осмоловский, А.В. Еремин, В.В. Мамеев, С.А. Бельченко, М.А. Кашеваров. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. 544 с.

4. Черячукин Н.И., Семеняка И.Н. Эффективность элементов биологизации в земледелии // Земледелие. 2014. № 3. С. 32-36.

5. Мальцев В.Ф., Кувшинов Н.М. Применение средств химизации снижает численность дождевых червей // Земледелие. 1997. № 3. С. 13.

6. Турьянский А.В., Олива Л.В. Механизмы восстановления потенциала сельскохозяйственных земель в Белгородской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 2. С. 46-47.

7. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. Т. 1, № 1. С. 3-7.

8. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в Центрально-Черноземной зоне // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 8. С. 55-57.

УДК 633.11«321»:631.811

**ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**
The Effect of Mineral Nutrition on Yield and Grain Quality of Spring Wheat

Подгаецкая М.А., аспирант
Podgaetskaya M.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Даны результаты исследований по изучению влияния уровня минерального питания на урожайность и качество зерна яровой пшеницы. Исследования показали, что сорт Злата обеспечил урожайность зерна 3,7-4,83 т/га на разных фонах минерального питания, в то время как урожайность сорта Ирень варьировала от 3,47 до 4,47 т/га. Более крупное зерно в опыте формировал сорт Злата, масса 1000 зерен составила 39,85-42,79 г, что на 1,14-2,53 г больше чем у сорта Ирень. Наибольшую объемную массу зерна 850 г/л показал сорт Злата на варианте N₉₀P₉₀K₉₀.

Abstract. *The results of studies on the effect of mineral nutrition level on yield and grain quality of spring wheat are given. According to the studies the variety Zlata has got the grain yield of 3.7-4.83 t/ha on different backgrounds of mineral nutrition. The yield of the variety Iren ranged from of 3.47 to 4.47 t/ha. The variety Zlata formed a larger grain in the experience; its thousand-kernel*

weight amounted to 39.85-42.79 g, being 1.14-2.53 g higher than in the variety Iren. The variety Zlata showed the highest volume weight of grain (850 g/l) on the variant of N₉₀P₉₀K₉₀.

Ключевые слова. Яровая пшеница, урожайность, масса 1000 зерен, натура зерна, минеральные удобрения.

Keywords. *Spring wheat, yield, thousand-kernel weight, grain-unit, mineral fertilizers.*

За последнее время российский потребительский рынок стал острее ощущать импортозависимость и нехватку качественной сельскохозяйственной продукции. Стало очевидным, что необходимо увеличивать собственное производство продовольствия, тем самым стремиться обеспечить себя полностью им. Обеспечение продовольственной безопасности страны возможно при ориентации на урожайные сорта с высоким уровнем адаптации и технологическим качеством зерна [1, с. 58].

Зерно в Российской Федерации считается национальным достоянием государства, первостепенным фактором устойчивости экономики, гарантией продовольственной безопасности страны [2, с. 15].

Среди зерновых культур особое место занимают яровые зерновые хлеба, которые представлены в стране большим разнообразием видов. Ведущая роль принадлежит яровой пшенице, которая составляет в валовом сборе зерна около 23% [3, с. 123].

В настоящее время актуальной проблемой является изучение вопросов агротехники возделывания яровой пшеницы с целью увеличения урожайности и качества зерна.

В задачу наших исследований входило изучение влияния уровня минерального питания на величину урожайности зерна, массы 1000 и натуры зерна яровой пшеницы. Объектами исследований являлись сорта яровой пшеницы Злата и Ирень.

Яровая пшеница мягкая сорта ЗЛАТА (патентообладатель: ГНУ НИИСХ ЦРНЗ, ГНУ Владимирский НИИСХ РАСХН) допущена к возделыванию в 3 (Центральном) регионе. Родословная: Иволга х Прохоровка, разновидность - лютеценс.

Яровая пшеница мягкая сорта ИРЕНЬ (патентообладатель: Красноуфимский селекционный центр ГНУ Уральский НИИСХ) допущена к возделыванию в 3 (Центральном) регионе. Родословная: Иргина х Красноуфимская, разновидность - мильтурум.

Исследования проводили в 2016 году на опытном поле ФГБОУ ВО Брянского ГАУ по методике опытного дела (Доспехов Б.А., 1985). Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, с содержанием гумуса 3,4%, рН_{сол} 5,4-5,8, подвижного фосфора 285-296 и обменного калия 198-221 мг/кг почвы.

В двухфакторном полевом опыте изучали 2 сорта яровой пшеницы (фактор А) и 4 уровня минерального питания (фактор В): 1)N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀; 2)

N₉₀P₉₀K₉₀; 3) N₆₀P₆₀K₆₀; 4) N₀P₀K₀ – контроль. Норма высева семян составила 4,5 млн.шт.всх./га. Технология возделывания яровой пшеницы была общепринятой для зоны.

Полевые исследования показали, что сорт Злата обеспечил урожайность зерна 3,7-4,83 т/га на разных фонах минерального питания, в то время как на контрольном варианте она составила 3,53 т/га. Урожайность красноколосой пшеницы Ирень на вариантах с НРК варьировала от 3,47 до 4,47 т/га (табл. 1).

Оценивая действие фактора А (сорта) в опыте можно отметить, что на всех вариантах оба сорта показали статистически равнозначную урожайность зерна, за исключением варианта N₉₀P₉₀K₉₀, где сорт Злата сформировал достоверно наибольшую урожайность зерна 4,83 т/га в опыте, обеспечив при этом существенную разницу с сортом Ирень (+0,36 т/га при НСР₀₅ факт.А=0,28 т/га).

Таблица 1 - Урожайность зерна сортов яровой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016 год

Норма НРК, кг д.в./га (фактор В)	Урожайность по повторениям, т/га			Средняя	+/- к контр. (по факт.В)
	1	2	3		
Сорт Злата (фактор А)					
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	4,6	4,0	4,5	4,37	+0,84
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	4,5	5,1	4,9	4,83	+1,30
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,3	3,9	3,9	3,70	+0,17
N ₀ P ₀ K ₀ -контроль	3,1	3,7	3,8	3,53	-
Сорт Ирень					
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	4,4	4,0	4,6	4,33	+0,80
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	3,9	4,6	4,9	4,47	+0,94
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,7	3,8	3,9	3,47	+0,06
N ₀ P ₀ K ₀ -контроль	2,5	4,2	3,9	3,53	-
НСР ₀₅ (факт.А)				0,28	-
НСР ₀₅ (факт.В,АВ)				-	0,40

Следует отметить значимое влияние фактора В (удобрений) на урожайность зерна сортов яровой пшеницы на вариантах N₉₀P₉₀K₉₀ и N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀. Так на фоне N₉₀P₉₀K₉₀ сорт Злата сформировал урожайность – 4,83 т/га, что на 1,3 т/га выше контрольного варианта; на варианте N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ урожайность составила - 4,37 т/га. Аналогичная отзывчивость на вносимые нормы НРК отмечалась и у сорта Ирень, который обеспечил урожайность зерна 4,47 и 4,33 т/га при внесении N₉₀P₉₀K₉₀ и N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀.

Основными показателями качества зерна являются его натура и масса 1000 зерен. Проведенные нами исследования показали, что масса 1000 зерен оказалась максимальной в вариантах опыта с нормой N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ и N₉₀P₉₀K₉₀ как у сорта Злата, так и у сорта Ирень (табл. 2). Зерно в этих вариантах опыта отличалось более крупными размерами.

Таблица 2 – Масса 1000 зерен и натура зерна сортов яровой пшеницы, 2016 г.

Норма NPK, кг д.в./га	Натура зерна, г/л				Масса 1000 зерен, г			
	1	2	3	сред	1	2	3	сред
Сорт Злата								
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	830	730	810	790	42,84	41,56	42,58	42,33
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	820	850	880	850	41,22	42,38	44,76	42,79
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	740	690	850	760	40,56	39,04	41,40	40,33
N ₀ P ₀ K ₀ –контр.	660	670	760	697	39,92	38,26	41,36	39,85
Сорт Ирень								
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	750	830	850	810	42,76	39,56	41,26	41,19
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	800	870	800	823	40,64	40,02	41,88	40,85
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	790	820	800	803	38,24	37,12	40,24	38,53
N ₀ P ₀ K ₀ –контр.	705	800	700	735	36,08	37,68	38,20	37,32
НСР ₀₅ (факт.А)				43,6	НСР ₀₅ (факт.А)			0,85
НСР ₀₅ (факт.В,АВ)				61,6	НСР ₀₅ (факт.В,АВ)			1,20

Наибольшую объемную массу зерна 850 г/л показал сорт Злата на варианте N₉₀P₉₀K₉₀, на остальных вариантах опыта она варьировала от 697 до 790 г/л. Зерно сорта Ирень имело натуру зерна 735-823 г/л. Дисперсионный анализ данных показал, что существенных различий по фактору А (сорт) показатель натуры зерна не имел. На увеличение этого показателя существенное влияние оказали нормы NPK (фактор В), прибавка от удобрений натуры зерна у сорта Злата составила 63-153 г/л, у сорта Ирень – 68-88 г/л.

Более крупное зерно в опыте формировал сорт Злата с массой 1000 зерен 39,85-42,79 г, что на 1,14-2,53 г больше чем у сорта Ирень (при НСР₀₅ факт.А = 0,85 г). Внесение минерального удобрения положительно сказывалось на достоверном увеличении массы 1000 зерен на всех вариантах опыта: у сорта Злата на 0,48-2,94 г, Ирень – на 1,21-3,87 г по сравнению с контролем (при НСР₀₅ факт.В = 1,20 г).

Таким образом можно сделать выводы:

1. Сорт Злата обеспечил урожайность зерна 3,7-4,83 т/га на разных факторах минерального питания, в то время как урожайность сорта Ирень варьировала от 3,47 до 4,47 т/га. Сорта показали статистически равнозначную урожайность зерна, за исключением варианта N₉₀P₉₀K₉₀, где Злата сформировала достоверно наибольшую урожайность, по сравнению с Ирень. Отмечено значимое влияние фактора В (удобрений) на урожайность зерна сортов яровой пшеницы на вариантах N₉₀P₉₀K₉₀ и N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀.

2. Более крупное зерно в опыте формировал сорт Злата, масса 1000 зерен составила 39,85-42,79 г, что на 1,14-2,53 г больше чем у сорта Ирень. Внесение минерального удобрения положительно сказывалось на достоверном увеличении массы 1000 зерен на всех вариантах опыта: у сорта Злата на 0,48-2,94 г, Ирень – на 1,21-3,87 г по сравнению с контролем.

3. Наибольшую объемную массу зерна 850 г/л показал сорт Злата на варианте N₉₀P₉₀K₉₀, на остальных вариантах опыта она варьировала от 697 до 790 г/л. Зерно сорта Ирень имело натуру зерна 735-823 г/л. На увеличение

этого показателя существенное влияние оказали нормы NPK (фактор В), прибавка от удобрений природы зерна у сорта Злата составила 63-153 г/л, у сорта Ирень – 68-88 г/л.

Библиографический список

1. Румянцев А.В., Глуховцев В.В., Кукушкина Л.А. Научные достижения в селекции сортов яровой мягкой пшеницы // Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 2 (14). С. 58-63.

2. Мельникова О.В., Мажуго Т.М. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от применения террафлекса и альбида //Агроконсультант. 2015. С. 15-19.

3. Мельникова О.В., Мажуго Т.М. Урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от условий выращивания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 8. С. 123-125.

4. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка гербицидов в посевах яровой пшеницы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 5-9.

5. Малякко Г.П., Симонов В.Ю. Эффективность гербицидов в посевах яровой пшеницы // Агрехимический вестник. 2015. Т. 5, № 5. С. 35-37.

6. Наполов В.В., Наполова Г.В. Формирование плодородия почвы и продуктивности растений яровой пшеницы в связи с использованием побочной продукции на удобрение // Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2005. С. 354-362.

7. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Эффективность выращивания яровой пшеницы в условиях Курской области // Успехи современного естествознания. 2010. № 9. С. 195–196.

УДК 633.112.9

ТРИТИКАЛЕ – КУЛЬТУРА БОЛЬШИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Tritikale - culture of great opportunities

Наумова М.П., к.с.-х. наук, доцент, **Кулехина В.**, студентка

Naumova M.P., Kulekhina V.

Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Раскрыта практическая значимость производства озимой тритикале, как культуры с высокими адаптивными свойствами, стабильно формирующей высокие урожаи зерна с уникальной биохимической и технологической его характеристикой. Представлены преимущества озимой тритикале по сравнению с зерновыми культурами.

Abstract. *The practical importance of manufacturing winter triticale as a culture with high adaptive properties, forming high yields of grain with a unique biochemical and technological characteristic is revealed. The benefits of winter triticale in comparison with grain crops are presented.*

Ключевые слова. Озимая тритикале, урожайность, качество зерна, питательная ценность.

Keywords. *Winter triticale, yield, grain quality, nutritional value.*

Тритикале представляет собой новый ботанический род, полученный путем объединения хромосомных комплексов двух разных родов – пшеницы и ржи, и является достижением генетики и селекции конца XIX- начала XX века. Это единственная культура, не имеющая аналогов в природе. Озимая тритикале обладает выдающимися качествами и в недалеком будущем станет одной из ведущих зерновых культур [1.-С.3-6].

Она обладает лучшими свойствами исходных родов. и находит все более широкое применение в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы, хлебопекарной и кондитерской промышленности, пивоварении, производстве спирта и алкогольных напитков [2.-С.48-50; 3.-С.3-8].

Тритикале привлекает к себе особое внимание в связи с тем, что по ряду таких важных показателей, как урожайность, питательная ценность продукта и другие, эта культура способна во многих сельскохозяйственных районах мира превосходить обоих родителей, а по устойчивости к неблагоприятным почвенно – климатическим условиям и к наиболее опасным болезням, превосходя пшеницу, она не уступает ржи [4.-С.28-31].

Культура популярна в Европе, Америке, Китае. В последние годы на зерновом рынке России повысился интерес к культуре тритикале, которая имеет как озимые, так и яровые формы и возделывается в 10 регионах страны.

В этом растении сочетается высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы. Тритикале является ценным потенциальным источником белка для питания человека и для кормления сельскохозяйственных животных [5.-С.66-68].

Содержание белка в тритикале на 1- 1,5% выше, чем у пшеницы, и на 3-4%, чем у ржи. Питательная ценность белка зависит от содержания в нем незаменимых аминокислот. Содержание лизина в зерне может служить показателем общего качества белка. По содержанию незаменимых аминокислот, в том числе лизина тритикале значительно превосходит пшеницу, в зерне которой имеется около 3 % этой аминокислоты от общего количества белка, по содержанию триптофана тритикале значительно превосходит кукурузу и сорго. Качество протеина у тритикале более высокое, так как в нем содержится больше белкового азота и незаменимых аминокислот [6.-С.47].

Зерно тритикале используется в хлебопекарной, кондитерской, пивоваренной промышленности. По хлебопекарным качествам тритикале уступает мягкой пшенице, однако благодаря своим особенностям с успехом может использоваться для производства так называемого «белого» ржаного хлеба,

кондитерских и кулинарных изделий из пресного теста. Хлеб и хлебобулочные изделия в рационе питания занимают важное место, обеспечивая поступление в организм энергетически и биологически ценных компонентов. Человечество за счет зерна удовлетворяет до 54% потребностей в протеине. Зерно тритикале не уступает зерну пшенице по содержанию макро- и микроэлементов. Тритикале является перспективным видом сырья для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий (печенье, бисквиты, рулеты, кексы, крекеры и др.), при приготовлении «быстрых завтраков».

Особое место тритикале занимает при изготовлении диетического хлеба для лиц, страдающих нарушениями обмена веществ. Современный ассортимент хлебобулочных изделий увеличивается в основном за счет сдобных видов хлеба, но они не приносят пользы здоровью. А людям с заболеваниями пищеварительной системы и нарушениями обмена веществ, требуется особое питание. Благодаря диетическим свойствам зерна тритикале, хлеб с его добавлением удовлетворяет этим запросам. Хлеб из муки зерна тритикале, имеет приятный вкус, коричневый цвет, соответственный для ржаных и ржано-пшеничных сортов. Он равномерно пористый, мягкий, имеет незначительно расплывчатую форму, ровную поверхность, обладает высокими физико-химическими показателями, по содержанию белковых веществ (11,95-12,08%) превосходит хлеб белый из пшеничной муки 1 сорта [7.-С 18]. В значительной степени возрастает рентабельность тех хлебопекарных предприятий, специалисты которых, при изготовлении хлебобулочных изделий стали использовать мучную смесь из пшеницы и тритикале.

Тритикале - перспективный источник промышленного получения крахмала. Она также применяется в спиртовой промышленности: выход спирта из тритикале выше, чем из пшеницы и ржи, за счет большого содержания крахмала.

Тритикале – важный резерв кормового поля, сегодня основное назначение ее – корма для животных. Тритикале по кормовым достоинствам превосходит другие зернофуражные культуры и благодаря этому, этот злак завоевал прочное место в европейском хозяйстве. Кормовая направленность тритикале обуславливается высоким биологическим потенциалом урожайности зеленой массы. Она дает в два раза больший урожай зеленой массы, чем пшеница, посевы которой абсолютно не рационально использовать на зеленый корм, и существенно превышает по этому показателю рожь. Значительное превосходство зеленая масса тритикале имеет и по содержанию протеина, сахаров, каратиноидов, что обеспечивает более высокий привес животных, лучшую поедаемость зеленой массы и хорошее silosование по сравнению с рожью. Зеленую массу тритикале используют и для приготовления сенажа, травяной муки, травяных брикетов, гранул и весеннего силоса [8.-С.27-28].

Тритикале является обязательной составной частью в рационе крупного и мелкого рогатого скота, птиц, свиней, пушных зверей и других видов животных. В комбикорма можно включать до 30—40 % зерна тритикале, аминокислотный состав которого не уступает пшенице. Установлено, что

замена до 40 % зерна в обычных комбикормах зерном тритикале увеличивает привесы свиней при откорме на 18-30 % при экономии кормов на 15-20%.

Вследствие позднего колошения тритикале хорошо заполняет «окно» в зеленом конвейере между укусами на корм озимой ржи и многолетних трав. Использование на корм молочному скоту зеленой массы тритикале способствует повышению надоев молока на 12-14% и содержания жира в молоке - на 0,2-0,3 %, а также повышению привесов молодняка крупного рогатого скота на 15-17 % в сравнении с кормлением зеленой массой пшеницы [9.-С.41-46].

Особую ценность представляют смешанные посевы озимой тритикале с озимой викай, озимым рапсом, зеленая масса которых высокосбалансирована по белку и незаменимым аминокислотам, пригодна для скармливания в зеленом виде, приготовления силоса и сенажа, гранул и брикетов [10.-С.11-14]. Особенно актуальным возделывание тритикале является в районах с повышенным радиоактивным загрязнением, где выращивание зернобобовых ограничено из-за высокого уровня накопления радионуклидов в зеленой массе и зерне культур. Тритикале отличается от других зерновых наименьшей величиной коэффициента перехода радионуклидов в зерно, что послужило основанием для рекомендаций по распространению посевных площадей этой культуры в районах с повышенным уровнем радиации.

Итак, интерес к тритикале возрастает в силу уникального сочетания таких хозяйственно-биологических особенностей, как: высокий потенциал урожайности зерна и зеленой массы; накопление в зерне значительного количества высококачественного белка; повышенные адаптивные свойства, т.е. высокая зимостойкость, засухоустойчивость, невысокая требовательность к почвам, комплексный иммунитет к грибным болезням. Тритикале по химическому составу представляет собой типичный плод злака, характеризующийся высоким содержанием углеводов и белка, и занимающий в основном промежуточное положение между рожью и пшеницей

Библиографический список

1. Гужов Ю.Л. Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком: пер. с англ. М.Б. Евгеньева. М.: Колос, 1985. С. 3-6.
2. Борадулин В. Тритикале – ценная кормовая культура // Кормопроизводство. 2008. № 5. С. 48-50.
3. Грабовец А.И. Селекция тритикале для хлебопекарных целей // Доклады РАСХН. 2013. № 2. С. 3-8.
4. Манукян И.Р., Басиева М.А. Селекция озимой тритикале на зерно в предгорной зоне РСО-Алания // Кормопроизводство. 2016. № 1. С.28-31.
5. Засорина Э.В. Перспективы возделывания тритикале в Центральном Нечерноземье / Э.В.Засорина, С.А.Горчин, И.А.Голикова // Вестник Курской ГСХА. 2013. № 6. С. 66-68.
6. Шевченко В.А. Оптимизация технологических приемов возделывания смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур в условиях Верх-

невожья. Рекомендации / В.А. Шевченко, П.Н. Просвирик, А.М. Соловьев и др. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. 47 с.

7. Касынкина О.М. Использование тритикале в хлебопекарной промышленности // Материалы VI Международной научной конференции. Брянск: Брянская ГСХА, 2009. С.18.

8. Комаров Н.М., Соколенко Н.И. Новый сорт тритикале Мамучар // Кормопроизводство. 2013. № 9. С. 27-28.

9. Лапшин Ю., Измestьев И., Мертвищева О. Возделывание озимых агрофитоценозов на зеленую массу и зернофураж // Главный агроном. 2014. № 7. С. 41-46

10. Смешанные посевы озимых культур на кормовые цели в лесостепи Среднего Поволжья / С.Н Зудилин, О.Д. Ласкин и др. // Кормопроизводство. 2009. № 2. С. 11-14.

11. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, М.П. Наумова, О.М. Нестеренко. Брянск, 2010.

12. Пигорев И.Я. Аграрная наука в реальном секторе экономики АПК Курской области и предстоящие задачи // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2015. С. 3-7.

13. Засорина Э.В., Горчин С.А., Голикова И.А. Перспективы возделывания тритикале в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 6. С. 66-69.

УДК 633.494

ТОПИНАМБУР – КУЛЬТУРА XXI ВЕКА

Jerusalem artichoke - culture of the XXI century

Наумова М.П., к.с.-х. наук, доцент, **Шкитырь К.**, студентка

Naumova M.P., Shkytyr K.

Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приводится значение топинамбура, как высокопродуктивной, экологически пластичной, с отличными кормовыми достоинствами, многообразной сферы использования культуры. Указаны его потенциальные возможности, кормовые достоинства, пищевые, целебные и полезные свойства. Представлен материал о продуктах, полученных при переработке топинамбура.

Abstract. *The article describes the meaning of Jerusalem artichoke as high-*

ly productive, ecologically flexible culture, with excellent forage qualities and diverse areas of use. Its potential, fodder value, nutritional, medicinal and useful properties are indicated. The material about the products derived during the processing of Jerusalem artichoke is presented.

Ключевые слова. Топинамбур, продуктивный потенциал, продукты переработки.

Keywords. *Jerusalem artichoke, productive capacity, processed products.*

Говоря языком ботаника, топинамбур, или земляная груша многолетнее крупное клубненозное растение семейства астровые, надземная часть которого напоминает подсолнечник, близким родственником которого топинамбур и является.

Еще в 1911 году В.И.Козловский писал: «Это единственное растение из всех разводимых, которое дает большие урожаи почти без затрат труда, не опасаясь ни мороза, ни засухи, ни дождя, ни плохой почвы и ее истощения, обходится без навоза, обильно родит на одном месте десятки лет, не требует почти никакого ухода и не наказывает, как другие растения, за небрежность в летних работах около него или даже за невыкапывание его на зиму. Это идеальное, самой судьбой посланное нам, славянам, растение» [1.-С.101-105].

Топинамбур отличается такими уникальными хозяйственно-ботаническими свойствами, как экологическая пластичность и адаптивность, холодостойкость, высокая продуктивность, отличные кормовые достоинства и многообразная сфера использования.

Топинамбур обладает ценными химико-биологическими свойствами и имеет отличные кормовые достоинства благодаря высокому содержанию сухих веществ, малому количеству клетчатки, а также хорошей углеводной и богатой витаминной обеспеченности, является источником получения диетических продуктов питания, пищевых добавок, лечебных препаратов, зеленых и сочных кормов для сельскохозяйственных животных, а также птицы [2.-С. 362-366].

Он признан ценным источником получения инулина, фруктозы, лечебно-профилактических препаратов для диетического и детского питания [3.-С. 306-309].

Биопотенциал этой культуры настолько высок, что трудно найти какое-либо растение, которое за один сезон вегетации могло бы накопить в среднем 1000 центнеров биомассы с одного гектара. А эта биомасса обладает рядом преимуществ: содержит полисахарид инулин, пектин, незаменимые аминокислоты, микроэлементы – особенно железо и кремний [4.-С.23-25].

Топинамбур является культурой, имеющей огромные потенциальные возможности при использовании в виде корма для животных. Благодаря высокому содержанию сухих веществ (25-30%), хорошей углеводной и витаминной обеспеченности, а также малому количеству клетчатки, зеленая масса топинамбура обладает значительными кормовыми достоинствами. Питательность 100 кг зеленого корма составляет в среднем 20-25 корм. единиц.

Это в 1,5-2 раза выше питательности зеленой массы подсолнечника. В 1 кг клубней содержится 0,23-0,29 корм. ед., а в 1 кг картофеля и свеклы кормовой содержится по 0,12 кормовых единиц. Топинамбур превышает по выходу кормовых единиц в 2,9-7,9 раза, а по переваримому протеину в 1,6-5,9 в сравнении с кукурузой, однолетних и многолетних трав и картофелем. Зеленую массу топинамбура можно скармливать скоту в свежем виде, в виде силоса и сенажа. В листьях топинамбура в 2 раза больше белка, чем в стеблях. Можно откармливать свиней листьями топинамбура, добавляя шрот и обрат. Включение в рацион коров клубней топинамбура увеличиваются удои молока и привесы молодняка КРС и свиней. Высокую питательную ценность в качестве корма имеет барда [5.-С.57-61].

Силос топинамбура, как правило, отличается высоким качеством и является хорошим кормом для всех сельскохозяйственных животных. В 100 кг силоса содержится 18-25 кормовых единиц и до 2 кг переваримого протеина, а энергетическая емкость 1 кг силоса достигает 820 ккал.

Зеленая масса может служить высококачественным сырьем для заготовки сеной и травяной муки.

Посредством выращивания топинамбура можно решить фитосанитарные проблемы, проводить рекультивацию техногенно нарушенных территорий и одновременно получать биологически чистую продукцию. Топинамбур ценен в экологическом плане, не нуждается в обработке пестицидами [1.-С.108-112].

Академик Н.М. Болтасов называет топинамбур одной из самых мощных на земле растительных фабрик и отмечает, что по выходу полезных для человека, и животных питательных и лечебных веществ, растение занимает, пожалуй, одно из первых мест в мире среди полевых культур.

Широко используется топинамбур для промышленной переработки в различных целях. Из собранного с гектара топинамбура получается 12 т сахара, причем не сахарозы, а в основном ценнейшей фруктозы (в 1,5-2 раза больше, чем из сахарной свеклы или сахарного тростника). Прессование топинамбура дает прекрасный сок для компотов и патоки. В настоящее время существуют разработки на затяжное печенье, пряники, овсяное печенье, мармелада, конфет с использованием продуктов из топинамбура [6.-С.296-297].

Государственным НИИ хлебопекарной промышленности разработана и внедрена в производство технология изготовления макаронных изделий с добавлением не менее 10% продуктов переработки топинамбура – инулин-белкового экстракта из клубней или порошка из клубней [7.-С.310-312].

Три тысячелетия человек знаком с топинамбуром, и издавна его привлекла уникальная жизненная сила растения, позволяющая ему выживать в экстремальных условиях внешней среды и давать высокие урожаи по сравнению с другими клубнеплодными растениями. Богатый состав биологически активных веществ топинамбура делает это растение очень перспективным с точки зрения функционального питания. Растение представляет интерес и как исходное сырье для создания высокоэффективных лекарственных средств

[8.-С.327-330].

Введение топинамбура в рацион детей с функциональной патологией желудка нормализует не только работу желудочно-кишечного тракта, но и обеспечивает оптимальную работу иммунных систем. Регулярное применение топинамбура снижает уровень сахара в крови, приводит к улучшению углеводного и жирового обменов. Топинамбур может также уменьшить вредное влияние плохой экологии, удаляя из организма ионы тяжелых металлов, радионуклиды и пестициды [9.-С.10-12].

Однако топинамбур не просто целебный, полезный овощ – он еще и вкусен. Сочные клубни топинамбура немного напоминают по вкусу капустную «кочерыжку», репу или доньшко артишока (отсюда, еще одно название топинамбура – иерусалимский артишок). Невозможно перечислить все кушанья, которые готовят из топинамбура. И не только простые блюда, но и самые настоящие деликатесы [10.-С.81-83].

Увеличение производства топинамбура и продуктов его переработки, имеет большое значение, в решении проблемы улучшения жизнеобеспечения населения нашей страны, продуктами питания. Главная задача – это создание гарантированного и полно-объемного рынка для новой продукции из топинамбура, гарантии от потребителя производителю. Это позволит продвигать на рынок России, СНГ и в зарубежье продукты глубокой переработки топинамбура.

Сдерживающими факторами возделывания его в хозяйствах являются недостаточная осведомленность руководителей и специалистов о достоинствах топинамбура; отсутствие технологических карт, методических указаний по выращиванию и размножению культуры; бедный сортимент высокоурожайных форм с выровненными клубнями пищевого назначения.

В нашей стране сегодня это растение возделывается широко. И, тем не менее, топинамбур, к сожалению, все-таки не обладает той популярностью, которой заслуживает благодаря своим замечательным свойствам.

Библиографический список

1. Катренко Л.В. Топинамбур. Источник полезного сахара. СПб.: Издво «Диля», 2005. С. 101-105; С. 108-112.
2. Варламова К.А., Приходько Е.А. Использование инулиносодержащей добавки «Дар» в медицинской практике // Растительные ресурсы для здоровья человека: материалы 1-й науч.-практ. конф. Москва-Сергиев-Посад, 2002. С. 362-366.
3. Молочные каши с топинамбуром для детского питания / Г.П.Овчарова и др. // Растительные ресурсы для здоровья человека: материалы 1-й науч.-практ. конф. Москва-Сергиев-Посад, 2002. С. 306-309.
4. Кочнев Н.К. Биопотенциал культуры топинамбур // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 23-26 ноября 2011 г. М., 2011. С. 23-25.
5. Сумин Ю.А. Приоритетные национальные проекты. Программа «Топинамбур» - стратегический ресурс России // Топинамбур и другие ину-

линосодержащие растения – проблемы возделывания и использования: материалы 6-й Междунар. науч.-практ. конф. Тверь, 2006. С. 57-61.

6. Волкова И.В., Кочнев Н.К. Использование топинамбура в мучных изделиях // Растительные ресурсы для здоровья человека (возделывание, переработка, маркетинг: материалы 1-ой Междунар. науч.-практ. конф. М., 2002. С. 296-297.

7. Беглов С.Ю., Кочнев Н.К. Производство консервированной продукции из клубней топинамбура // Растительные ресурсы для здоровья человека: материалы 1-й науч.-практ. конф. Москва-Сергиев-Посад, 2002. С. 310-312.

8. Разработка технологии растворимого порошка из топинамбура / Е.И. Сидоренко, Н.В. Ремесло и др. // Растительные ресурсы для здоровья человека: материалы 1-й науч.-практ. конф. Москва-Сергиев-Посад, 2002. С. 327-330.

9. Артемова А. Топинамбур продлевающий жизнь. СПб.: Изд-во «Ди-ля», 2003. С.10-12.

10. Кочнев Н.К. Топинамбур – биоэнергетическая культура // Материалы 6-й Междунар. науч.-практ. конф. Тверь, 2006. С.81-83.

11. Пигорев И.Я. Аграрная наука в реальном секторе экономики АПК Курской области и предстоящие задачи // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2015. С. 3-7.

12. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Солошенко В.М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 7. С. 47–52.

УДК 633.16:631.811

**ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
И ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАНТАФОЛА НА УРОЖАЙНОСТЬ
И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

*The Influence Of The Level Of Mineral Nutrition And The Use Of Plantaphile
On Yield And Grain Quality Of Spring Barley*

Никулина Н.В., аспирант **Вавуленкова С.**, аспирант
Nikulina N.V., Vavulenkova S.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Приведены результаты исследований по влиянию уровня минерального питания на урожайность и качество зерна ярового ячменя. Установлено, что наибольшая урожайность зерна сорта Раушан 4,32 и 4,48 т/га сформирована вариантах опыта N₉₀P₉₀K₉₀ и N₆₀P₆₀K₆₀ + Плантафол.

Наиболее крупное зерно – $m1000=47,81$ г было сформировано яровым ячменем сорта Раушан на варианте $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{Плантафол}$ (2,0 кг/га).

Abstract. *The results of studies on the effect of mineral nutrition level on yield and grain quality of spring barley. Established that the greatest grain yield of varieties Raushan 4.32 and 4.48 t/ha is formed on the variants $N_{90}P_{90}K_{90}$ and $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{Plantafol}$ when the seeding rate of 5.0 million viable grains per hectare. The largest grain – $m1000=47.81$ g was formed spring barley Raushan on the variants with the introduction of $N_{90}P_{90}K_{90} + \text{Plantafol}$ (2.0 kg/ha).*

Ключевые слова. Яровой ячмень, урожайность, качество зерна, минеральные удобрения.

Key words. Spring barley, yield, grain quality, mineral fertilizer.

Крупнейшей страной-производителем ячменя сегодня является Российская Федерация [1]. Несмотря на резкое сокращение площадей под этой культурой из-за снижения потребности в кормах со стороны животноводства, Российская Федерация все еще занимает первое место в мире по площадям занятым ячменем [5]. По данным ФАО в 2014 году на площади 9 млн. га в РФ было собрано более 15 млн. тонн зерна данной культуры, что соответствует 15,4 % общемировой структуры. Валовой сбор ячменя в России превышает показатели Германии, Франции, Канады, Испании на 33-34%, Австрии на 38%. Россия производит ячменя вдвое больше, чем Великобритания, Турция и Украина, а наши показатели превышают аналогичные в США и Аргентине более чем в три раза [6].

По данным МСХ РФ, Росстата, посевные площади ячменя озимого и ярового в России в 2016 году в хозяйствах всех категорий составили 8 358,3 тыс. га, это на 5,9% или на 527,1 тыс. га меньше посевов 2015 года. Для сравнения, 10 лет назад (по итогам 2006 года) площади составляли 9 927,6 тыс. га, 15 лет назад (по итогам 2001 года) - 10 094,7 тыс. га [3, 6].

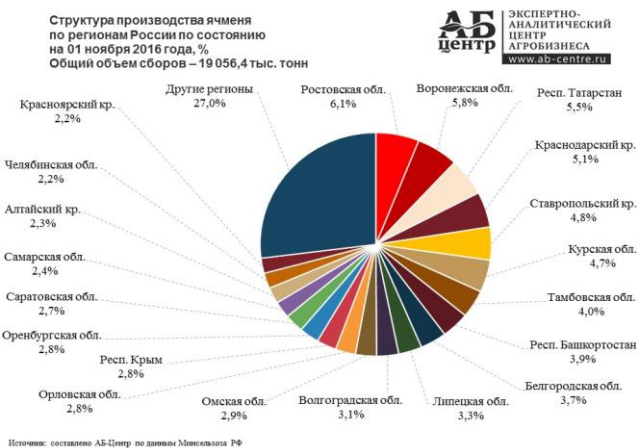


Рис. 1. Производство ячменя по регионам России

Важным фактором увеличения урожайности зерна ярового ячменя и повышения его качества является применение минеральных удобрений в агротехнологии. Поэтому изучение вопроса оптимизации минерального питания ярового ячменя является достаточно актуальным, поскольку урожайность и качество зерна зависит от таких факторов, как сроки посева, уровень плодородия почвы, качество семян, степень интенсификации технологии возделывания [4].

В задачу наших исследований входило изучить влияние уровня минерального питания и применения Плантафол на урожайность и качество зерна ярового ячменя сорта Раушан.

Исследования проводили в 2015-2016 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 3,4 %, органического вещества 1,35 – 3,02 %, pH 5,10 - 6,16, подвижного фосфора 318 - 428 и обменного калия 98 - 204 мг/кг почвы.

Нами изучалось четыре фона питания растений в сочетании со средствами защиты растений. Первый фон предусматривает внесение минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{120}K_{120}$. Второй фон - $N_{90}P_{90}K_{90}$. Третий - $N_{60}P_{60}K_{60}$. Четвертый (контроль) – отличается от предыдущих полным исключением средств химизации. На всех вариантах опыта изучали действие листовой подкормки препаратом Плантафол (2,0 кг/га).

Система защиты растений включала применение гербицида балерина (0,3 л/га)+листовая подкормка Плантафол (2,0 кг/га). В опыте применяли технологию общепринятую в Брянской области для яровых зерновых культур. Предшественник - картофель, под который вносили 40 т/га навоза КРС. Минеральные удобрения вносили согласно схеме опыта. Под основную обработку почвы - азофоску с содержанием действующего вещества N:P:K=16:16:16.

Проведенные исследования показали, что наибольшая урожайность зерна сорта Раушан 4,32 и 4,48 т/га достигнута на вариантах опыта $N_{90}P_{90}K_{90}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Плантафол (табл. 1.).

Таблица 1 - Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от фона минерального питания, т/га

Норма НРК, кг д.в./га	Годы		Средняя за 2 года
	2015	2016	
Без обработки Плантафолом			
$N_{120}P_{120}K_{120}$	3,94	3,77	3,85
$N_{90}P_{90}K_{90}$	4,73	3,91	4,32
$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,26	4,28	4,27
$N_0P_0K_0$ -контроль	3,48	3,61	3,54
Плантафол – 2,0 кг/га			
$N_{120}P_{120}K_{120}$ + Плантафол	3,84	4,11	3,97
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + Плантафол	4,57	4,28	4,42
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Плантафол	4,32	4,64	4,48
$N_0P_0K_0$ + Плантафол	3,52	3,76	3,64

Таблица 2 – Масса 1000 зерен (г) и натура зерна (г/л) ярового ячменя, в среднем за 2015-2016 гг.

Норма NPK, кг д.в./га	Масса 1000 зерен	Натура зерна
Без обработки Плантафолом		
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	46,54	621
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	47,73	645
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	47,60	651
N ₀ P ₀ K ₀ -контроль	44,43	596
Плантафол – 2,0 кг/га		
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	45,62	623
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	46,94	642
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	47,81	659
N ₀ P ₀ K ₀ -контроль	43,66	598

Основными показателями качества зерна являются его натура и масса 1000 зерен. Проведенные нами исследования показали, что в среднем за два года натура зерна ярового ячменя сорта Раушан варьировала по вариантам опыта в диапазоне 596 - 659 г/л, сорта Гонар – 536 - 632 г/л (табл. 2).

Показатель массы 1000 зерен указывает на крупность зерна. В наших опытах наиболее крупное зерно – 47,81 г было сформировано яровым ячменем сорта Раушан на варианте с внесением N₆₀P₆₀K₆₀ + Плантафол (по д.в.). По мере снижения норм вносимых NPK уменьшался показатель крупности зерна.

Выводы:

1. Наибольшая урожайность зерна ячменя сорта Раушан 4,32 и 4,48 т/га сформирована на вариантах N₉₀P₉₀K₉₀ и N₆₀P₆₀K₆₀ + Плантафол.
2. Наиболее крупное зерно с массой 1000 зерен 47,81 г и натурой 659 г/л было сформировано на варианте N₆₀P₆₀K₆₀ + Плантафол.
3. С увеличением фона минерального питания прослеживалась положительная тенденция увеличения натуры зерна и массы 1000 зерен, что приводило к увеличению урожайности зерна ярового ячменя.

Библиографический список

1. Аниканова З.Ф., Горпинченко Т. В. Ячмень для крупяного производства // Хлебопродукты. 2002. № 11. С. 9-13.
2. Сенченко В.Г. Возделывание пивоваренного ячменя в Республике Беларусь: аналитический обзор. Минск, 2002. 44 с.
3. Состояние производства ячменя в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар: КубГАУ, 2015. № 106 (02). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru>.
4. Ториков В.В. Совершенствование технологии возделывания ярового ячменя на крупяные и пивоваренные цели в условиях биологизации Юго-Западной части Центрального региона России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2012. 24 с.

5. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Ториков В.В. Выращивание ярового ячменя на крупьяные, пивоваренные и кормовые цели на Юго-западе Центрального региона России: методические рекомендации. Брянск, 2014.

6. Режим доступа: www.ab-centre.ru.

7. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка гербицидов в посевах яровой пшеницы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 5-9.

8. Малявко Г.П., Симонов В.Ю. Эффективность гербицидов в посевах яровой пшеницы // Агрохимический вестник. 2015. Т. 5, № 5. С. 35-37.

9. Лысенко Н.Н., Прудникова Е.Г., Хилкова Н.Л. Окислительно-восстановительные процессы в яровом ячмене при использовании фунгицида пропиконазол в условиях патогенеза // *Perspektywy rozwoju nauki we wspolczesnym swiecie: materialy miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji*. 2012. С. 37-41.

10. Формирование плодородия почвы и продуктивность растений ячменя при использовании в качестве удобрения побочной продукции / И.В. Истратова, В.В. Наполов, Г.В. Наполова, А.Ю. Щукин // Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2011. С. 142-145.

11. Пигорев И.Я., Степкина И.И., Агеева А.А. Экономико-энергетическая оценка выращивания ярового ячменя на черноземе типичном лесостепи // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2. С. 44–46.

12. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в Центрально-Черноземной зоне // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 8. С. 55–57.

СЕКЦИЯ
**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ
И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

**РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРОЦЕССЕ
КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БАКТЕРИЙ РОДА *AGROBACTERIUM***

*The role of biologically active substances in the process of Cultivation of bacteria
of the genus Agrobacterium*

Боева О.П., аспирант, boevaforwork@mail.ru

Ботуз А.Г., студент, botuzanna@mail.ru

Boeva O.P., Botuz A.G.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
им. Н. В. Парахина

Orel state agrarian university. for the name N.V. Parahina

Аннотация. Одна из задач современной микробиологии – интенсификация процесса биосинтеза ценных микроорганизмов с целью улучшения качественных и количественных показателей культуры. Оптимизация режимов культивирования позволит увеличить выход и сократить время технологических операций. В статье рассмотрено влияния биологически активных веществ на динамику роста бактерий рода *Agrobacterium* в процессе глубинного культивирования. Проведены экспериментальные исследования на основе почвенных культур.

Abstract. *One of the problems of modern Microbiology – the intensification of biosynthesis of valuable microorganisms to improve qualitative and quantitative indicators of culture. Optimization of methods of cultivation increase the output and reduce the time of technological operations In the article the influence of biologically active substances on the growth dynamics of bacteria of the genus Agrobacterium in the process of submerged cultivation. Experimental studies based on soil and crops.*

Ключевые слова. *Agrobacterium*, глубинное культивирование, биологически активные вещества.

Keywords. *Agrobacterium*, deep cultivation, biologically active substances.

Введение. Одна из приоритетных задач биотехнологии обеспечение сельскохозяйственного производства дешёвыми, экологически чистыми и эффективными препаратами для обработки посевного материала, гарантирующие формирование высоких и стабильных урожаев [1, с 36]. Рациональное применение экологических средств защиты в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур предусматривает не полное истребление вредителей и болезней, а снижение их численности до порогов вредоносности. В связи с этим перспективным способом защиты растений в последнее время считается применение биологических препаратов и физиологически активных веществ [2, с. 2].

Повсеместное использование химических средств защиты сдерживается негативным их воздействием на человека и окружающую среду. Наиболее дешёвый и радикальный путь борьбы с болезнями – создание и внедрение устойчивых сортов и биологических мер повышающих устойчивость [3, с.245].

Вместе с тем требования экологии приводят к необходимости создания препаратов, относящихся к категории биопрепаратов, использование которых в малых дозах было бы эффективно [4, с.1].

Использование биотехнологии в сельском хозяйстве ориентировано на стабильное развитие сельскохозяйственного производства, решение проблемы продовольственной безопасности, получение высококачественных, экологически чистых продуктов питания, переработку отходов сельскохозяйственного производства, восстановление плодородия почв. Одним из приоритетных вопросов в данном направлении является производство биопрепаратов для растениеводства [5, с. 3]. В настоящее время микробиологическая промышленность выпускает препараты на основе бактериальных удобрений, содержащих свободноживущие азотобактерии, способные фиксировать молекулярный азот.

Интенсификация технологии микробиологического синтеза - изучение и подбор режимов культивирования являются одной многоаспектной проблемой получения биомассы микроорганизмов с высоким титром клеток и наилучшими физико-химическими показателями конечного продукта. Управляемое культивирование может привести к сокращению времени выращивания микроорганизмов и повысить как качественные, так и количественные показатели продукта ферментации [6, с.1, 7].

В связи с этим в данной работе исследуется оптимальное сочетание биологически активных веществ, для интенсификации процесса культивирования бактерий рода *Azotobacter*.

Материалы и методы. Экспериментальная работа проводилась в ЦКП «сельскохозяйственной биотехнологии» Орловского государственного аграрного университета. Материалом для исследований послужили 10 видов микроорганизмов рода *Azotobacter* предоставленных Пензенской биофабрикой, экстракты из листьев фасоли сорта Софья, вытяжка жирных кислот зерен ячменя сорта Атаман и мука зерен гороха сорта Триумф. Для создания накопительной культуры *Azotobacter* использовали среду LB.

Результаты и обсуждение. В ходе работы были изучены процессы роста микроорганизмов *Azotobacter* на жидких питательных средах содержащих различные БАВ: экстракт из листьев фасоли, антибактериальное вещество из зерна ячменя – гордецин, протеины гороха. Для проведения непосредственного процесса культивирования бактерий рода *Agrobacterium* были подобраны 4 среды (табл. 1).

Таблица 1 - Варианты жидких питательных сред для выращивания *Agrobacterium* на среде LB с растительными экстрактами

Состав питательной среды	Концентрация компонентов, г, мл			
	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
экстракт из листьев фасоли	0,05	-	-	-
антибактериальное вещество из зерна ячменя – гордецин	-	0,05	-	-
протеины гороха	-	-	0,05	-

Эксперимент проводили в течение шести суток. В процессе культивирования определяли мутность полученных суспензий культур микроорганизмов с помощью денситометра. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Мутности суспензий *Agrobacterium* на первые сутки исследования

Варианты питательных сред	Мутности, ЕМФ					
	1	2	3	4	5	6
сутки						
контроль	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1
экстракт из листьев фасоли	1,9	2,0	2,2	1,9	1,9	1,8
антибактериальное вещество из зерна ячменя – гордецин	0,4	0,4	0,6	1,3	1,3	1,2
протеины гороха	1,2	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2

Максимум накопления биомассы на среде содержащей антибактериальное вещество из зерна ячменя – гордецин был отмечен на четвертые сутки. При использовании гордецина оптическая плотность исследуемой культуры оказалась ниже контрольных образцов. Добавление в среду протеинов из гороховой муки и экстракта листьев фасоли способствовало росту культуры. В данных образцах наблюдалось увеличение оптической плотности к третьим суткам культивирования, что способствует интенсификации процесса культивирования. При этом показатели оптической мутности превышали контрольные значения: в варианте с экстрактов из листьев фасоли в 1,7 раза, а в варианте с протеинами гороха в 1,4 раза в фазе стационарного роста.

Заключение. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что растительные компоненты - экстракты из листьев фасоли, протеины гороха способствуют росту микроорганизмов рода *Agrobacterium* на жидких питательных средах.

Библиографический список

1. Гагарина И.Н., Павловская Н.Е. Инновационный подход к применению белковых компонентов в биотехнологии // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2008. Т. 10. С. 36-38.
2. Средство для предпосевной обработки семян гороха: пат. 2469538 Рос. Федерация / Павловская Н.Е., Борзенкова Г.А., Гагарина И.Н, Горькова И.В.; опубл. 20.12.2012. 7с.

3. Ячмень – источник антимикробных веществ: монография / Н.Е. Павловская, В.И. Зотиков, Е.В. Костромичева, В.С. Сидоренко. Орел: Картун, 2015. 224 с.

4. Средство для предпосевной обработки семян гороха: пат. 2372763 Рос. Федерация / Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Роговин В.В., Борзенкова Г.А., Муштакова В.М., Фомина В.А.; опубл. 20.11.2009. 7 с.

5. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года. М., 2012.

6. Гнеуш А. Н. Изучение и подбор режима культивирования культуры *Azotobacterchroococcum* на ферментационном комплексе ока МФ — 100 [Электронный ресурс]: научный журнал КубГАУ. 2013. № 94 (10). URL <http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/53.pdf>].

7. Симонов В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агрохимия. 2008. № 11. С. 72-75.

УДК 631.52:581.17

**МЕРЦАНИЕ СПЕКЛОВ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД
НЕРАЗРУШАЮЩЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ, НЕ СОДЕРЖАЩИХ ХЛОРОФИЛЛ**

*Promising speckle flickering based method for nondestructive diagnostics
of chlorophyll-free plant tissue viability*

Будаговская О.Н.^{1,2}, д.т. наук, в.н.с., olga-87-000-45@mail.ru

Будаговский А.В.^{1,2}, д.т. наук, в.н.с., budagovsky@mail.ru

Budagovskaya O.N., Budagovsky A.V.

¹)ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В.Мичурина»

Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin

²)ФГБОУ ВО «Мичуринский аграрный университет»

Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Предложен метод оценки функционального состояния и жизнеспособности клеток, тканей и органов растений, не содержащих хлорофилл (корни, некоторые виды плодов и овощей, одревесневшие побеги, лепестки цветов и т.п.). Он основан на явлении мерцания спекл-поля, образующегося при рассеянии высококогерентного лазерного излучения от живых объектов. Рассмотрены различные математические критерии и способы обработки данных, позволяющие количественно оценивать степень метаболической активности клеток без нарушения жизнедеятельности растительной ткани.

Abstract. *The method is proposed for the evaluation of functional condition and viability of plant cell, chlorophyll-free tissues and organs (roots, some fruit and vegetable species, hardwood shoots, flower petals etc.). It is based on the phe-*

nomenon of speckle-field flickering resulted from scattering high coherent laser irradiation from alive objects. Various mathematical criteria and means of data processing allowing the quantitative estimation of the rate of cell metabolic activity not destroying plant tissue viability are under consideration.

Ключевые слова: растительные клетки, лазер, мерцание спеклов, метаболическая активность клеток, неразрушающая диагностика

Keywords: *plant cells, speckle flickering, metabolic cell activity, nondestructive diagnostics.*

Современные неинвазивные методы оценки функционального состояния растений как правило основаны на определении количественного содержания фотосинтезирующих пигментов и их качественного состояния по фотометрическим или люминесцентным параметрам [1-4]. Данные методы эффективны только для работы с так называемыми хлорофилл-содержащими клетками, тканями и органами растений. Широкий класс растительных объектов, не содержащих фотосинтезирующие пигменты (семена, некоторые виды плодов и овощей, одревесневшие побеги, корни, лепестки цветов, каллюзные ткани *in vitro*) оказываются за рамками возможностей таких методов. Более универсальны приемы диагностики, основанные на оценке, так называемой метаболической активности растительных клеток: внутриклеточное движение цитоплазмы и хлоропластов (0,01...80 мкм/с), транспирация (движение устьиц), транспорт воды и ассимилятов, тургорные движения, для чего применяется разрушающие методики микроскопии [5]. Однако цитологические методы отличаются высокой трудоемкостью, препаративностью и не подходят для массового мониторинга.

Поскольку метаболические движения присущи любым живым клеткам, независимо от наличия в них тех или иных органелл, то данный показатель жизнеспособности можно считать универсальным. Представляет интерес бесконтактная регистрация метаболической активности и ее количественная оценка.

Целью настоящей работы является теоретический и экспериментальный анализ возможности использования для этих целей дистанционных лазерных методов, в частности спекл-интерферометрии.

Теоретическое обоснование возможности в режиме *in situ* оценивать клеточную и цитоплазматическую подвижность по интенсивности мерцания спекл-картины рассеянного лазерного пучка основано на следующих рассуждениях. Спекл-поле образуется в результате случайной интерференции пучков, рассеянных неоднородностями ткани. Перемещение клеточных и субклеточных структур приводит к изменению пространственного распределения фазовых неоднородностей, что вызывает флуктуации интенсивности в каждой точке интерференционной спекл-картины, описываемое выражением [6]:

$$I(z,t) = I_i + I_j + 2\sqrt{I_i I_j} \cos(\Delta\Psi_0 + \Delta\Psi(t)),$$

где $I_i + I_j$ - интенсивность интерферирующих пучков; $\Delta\Psi_0$ - разность

фаз, вносимая неподвижными рассеивателями; $\Delta\psi(t)$ – разность фаз, вносимая подвижными рассеивателями. Исходя из этого, следует ожидать некие флуктуации интенсивности спекл-поля в каждой его точке вокруг некоторого среднего значения с частотой и амплитудой, зависящей от специфики метаболических движений живого объекта.

Физическое моделирование, проведенное на базе специализированного стенда (рис. 1) с использованием свежесорванных и высушенных лепестков ромашки, подтверждает связь мерцания спеклов с метаболической активностью клеток (рис. 2).

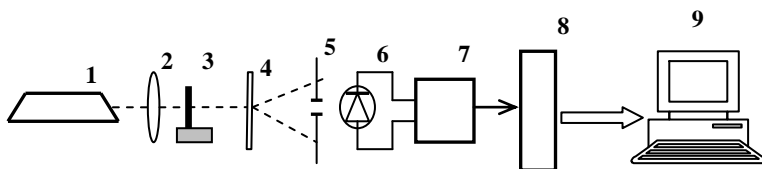


Рисунок 1 – Схема оптического стенда для проверки гипотезы оценки жизнеспособности растительных тканей по мерцанию спекл-картины.

- 1 – гелий-неоновый лазер, 2 – фокусирующая линза, 3 – затвор, 4 – объект,
 5 – ограничивающая диафрагма, 6 – линейный фотоприемник,
 7 – дифференциальный усилитель, 8 – цифровой мультиметр, 9 – компьютер

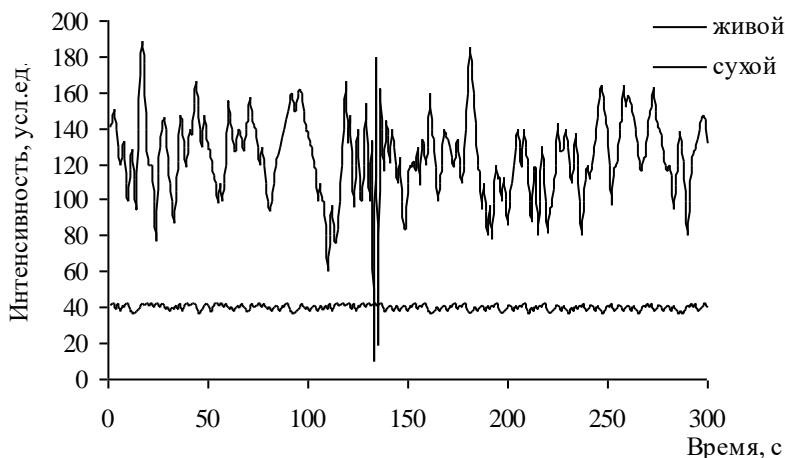


Рисунок 2 – Типовая флуктуация интенсивности спеклов, полученная при различных функциональных состояниях лепестков ромашки

При использовании метода мерцания спеклов для экспресс-диагностики интерес представляют такие процедуры съема и обработки сигнала, позволяющие получать корректную оценку функционального состояния тканей за максимально короткое время. Оптимизация алгоритмов анализа мерцания спеклов проведена в отношении следующих пяти приемов математической обработки данных: коэффициент вариации (K_{var}); максимальная амплитуда первой производной (A_{dl}^{max}); число переходов первой производной через нулевой уровень (N_{dl}^0); число пересечений первой производной (N_{dl}^q) некоторого порога q ; быстрое преобразование Фурье (БПФ). Сравнивали расчётные показатели ряда данных, полученные при измерении непигментированных участков листьев пестролистных растений с разным функциональным состоянием: живой ($Fv/Fm \geq 0,65$) и инактивированный высокой температурой ($Fv/Fm < 0,3$). Критерий выбора алгоритма – достижение при минимальном времени измерений наибольших и достоверных различий между функционально активными и не активными листьями.

Обработку данных с помощью указанных алгоритмов проводили для пяти вариантов длительности измерений (количества отсчетов): 1,5; 3; 6; 12 и 192 секунды, что при заданной скорости съема данных позволяет получить соответственно 8, 16, 32, 64 и 1024 отсчета. Выявлено, что наиболее эффективны алгоритмы расчета коэффициента вариации (K_{var}) и числа пересечений первой производной установленного порога (N_{dl}^q). Они позволяют получить высокий уровень различий за минимальное время измерений и количество отсчетов.

Метод быстрого преобразования Фурье (БПФ) для экспресс-оценки мерцания биоспеклов (за 1,5-6 с) не дает преимуществ по сравнению с другими критериями, но может быть полезен при исследовании медленно протекающих процессов. Алгоритм БПФ, примененный к 128 отсчетам интенсивности спеклов во времени (после сглаживания скользящим средним с окном в 10 с) позволяет выделить различия в специфике метаболических движений живой и термоинактивированной ткани. У живых клеток превалируют колебания с частотой 0,0156 Гц, которые у инактивированной ткани практически отсутствуют.

Способ использовали для оценки жизнеспособности (метаболической активности) корней карликового подвоя 62-396 в процессе высыхания. Корни извлекали от жизнеспособных растений и оставляли высыхать при температуре 20-22 °С и влажности 40-45 % в течение 2 недель. Через 4 часа после отделения корней от маточного растения и в последующие 2 недели ежедневно проводили измерения мерцания спеклов при отражении лазерного пучка в течение 300 секунд по 8-10 отсчетов в секунду. Определяли метаболическую активность клеток не поврежденной зоны покровной ткани. В процессе высыхания корней уменьшалась и амплитуда и частота флуктуаций интенсивности. Высокочастотная составляющая практически полностью затухала к 7 дню пребывания корней без влаги. Если в качестве критерия интенсивности мерцания спеклов использовать среднее \pm ошибку первой про-

изводной интенсивности спекл-поля для участка длиной в 1500...3000 отсчетов, то получим следующие количественные оценки функционального состояния корней по методу мерцания спеклов: 0...4 часа высушивания – $7,11 \pm 0,207$ усл.ед.; 1 сутки – $2,33 \pm 0,768$ усл. ед.; 7 суток – $0,56 \pm 2,29$ усл. ед.; 21 сутки – $0,33 \pm 0,0088$ усл.ед.

Таким образом, метод мерцания спеклов перспективен для оценки функционального состояния растительных тканей, не содержащих хлорофилл. Он позволяет проводить измерения на целостных тканях и органах, в процессе жизнедеятельности растений. При этом предлагаются количественные критерии, по которым можно объективно судить о метаболической активности, функциональном состоянии, жизнеспособности и реакции растительных тканей на действующих фактор. Аппаратурная реализация метода достаточно проста, так как для этого необходимо в течении заданного времени от 3 секунд и более измерять динамику изменения интенсивности спекл-картины отраженного или прошедшего через объект когерентного лазерного излучения. Интерпретация полученных данных однозначна - о функциональном состоянии тканей судят по степени и скорости флуктуации интенсивности заданного участка спекл-картины – чем они выше, тем выше уровень метаболической активности исследуемого объекта.

Библиографический список

1. Веселовский В.А., Веселова Т.В. Люминесценция растений. Теоретические и прикладные аспекты. М.: Наука, 1990. 200 с.
2. Фотометрический метод определения устойчивости зерновых культур к болезням / А.П. Дмитриев, И.С. Лискер, Г.С. Коновалова, С.В. Соловьев // Микология и фитопатология. 1999. Т. 33, вып. 6. С. 412 - 420.
3. Спектры отражения листьев и плодов при нормальном развитии, старении и стрессе / М.Н. Мерзляк, А.А. Гительсон, С.И. Погосян, О.Б. Чивкунова, Л. Лехимена, М. Гарсон, Н.П. Бузулукова, В.В. Шевырева, В.Б. Румянцева // Физиология растений. 1997. Т. 44, № 5. С. 707 - 716.
4. Lichtenthaler, H.K. The role of chlorophyll fluorescence in the detection of stress conditions in plant / H.K. Lichtenthaler, U. Rindere // CRC Critical Reviews in Analytical Chemistry. 1988. V. 19, Sup. 1. P. 29 - 85.
5. Франсон, М. Оптика спеклов. М.: Мир, 1980. 174 с.
6. Короленко, В.П. Оптика когерентного излучении. М.: МГУ, 1997. 222 с.

ФОТОНИКА В ОВОЩЕВОДСТВЕ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

Photonics in glasshouse vegetable production

Будаговский А.В.^{1,2}, д.т. наук, в.н.с., budagovsky@mail.ru

Будаговская О.Н.^{1,2}, д.т. наук, в.н.с., olga-87-000-45@mail.ru

Маслова М.В.², к.с.-х. наук, с.н.с., marinamaslova2009@mail.ru

Грошева Е.В.², н.с., ekaterina2687@mail.ru

Budagovsky A.V., Budagovskay O.N., Maslova M.V., Grosheva E.V.

¹)ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В.Мичурина»

Federal Scientific Centre named after I.V.Michurin

²)ФГБОУ ВО «Мичуринский аграрный университет»

Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Приводятся данные по применению лазерного излучения для повышения всхожести семян и увеличения полезной продуктивности культивируемых в защищённом грунте растений. Показана возможность экологически безопасной защиты растений от болезней и неразрушающей диагностики зрелости плодов методами биофотоники.

Abstract. *The data are presented on laser irradiation effect in increase of seed germination and efficient productivity of plants cultivated in glasshouse. The biophotonics methods allow ecologically safe plant protection against diseases and nondestructive diagnostics of fruit ripeness.*

Ключевые слова. Лазерное облучение, стимуляционный эффект, овощные культуры, защищённый грунт, технологические приёмы, диагностика зрелости.

Key words. *Laser irradiation, stimulation effect, vegetable crops, glasshouse production, technological practices, ripeness diagnostics.*

Рост производства овощей защищённого грунта тормозится высокой стоимостью основных фондов и эксплуатационных затрат. Одним из решений проблемы является повышение рентабельности производства. С этой целью был проведен комплекс исследований, направленных на повышение функциональной активности культивируемых растений средствами и методами биофотоники. Настоящая статья посвящена описанию ряда технологических приёмов, показавших свою эффективность в условиях теплиц*.

1. Лазерная обработка семян. В защищённом грунте, как правило, используют семена овощных культур с высокой всхожестью, однако они имеют значительную стоимость, достигающую 4-6 рублей за штуку. Лазер-

* исследования проведены в рамках Госзадания министерства сельского хозяйства РФ № 3098/13.

ная обработка позволяет повысить до кондиционного уровня энергию прорастания менее качественного, но более дешевого посевного материала, например с длительным сроком хранения. В экспериментах использовали гелий-неоновый лазер ЛГН-111. Обработку проводили в режиме многомодового пучка с плотностью мощности 2 Вт/м². Наилучшие результаты получены при длительности лазерного облучения 60...240 с. Полученные растения быстрее росли и имели более развитую корневую систему. Стимуляционный эффект сильнее выражен, когда посев происходит после двух-трёх недель после облучения – так называемый эффект отлёжки [1, 2] (рис. 1).

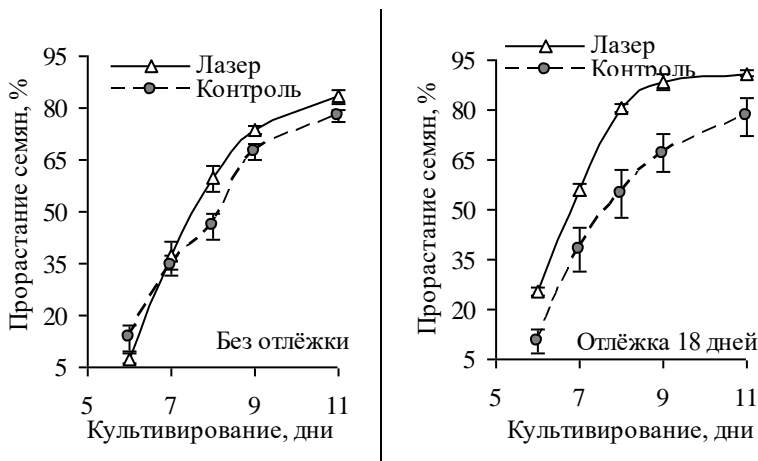


Рисунок 1 – Динамика прорастания облучённых и необлученных семян томата сорта Таганка, высеванных без и после 18 дневной отлёжки

2. Лазерная обработка вегетирующих растений. В основе этого технологического приёма лежит возбуждение фитохромной фоторегуляторной системы клеток низкоинтенсивным излучением ближнекрасной области спектра. Такое воздействие повышает функциональную активность всего организма, что позитивно влияет на полезную продуктивность [3]. Например, кратковременное ежедневное облучение томата в теплице увеличило урожайность в среднем на 27 %. Стимуляционный эффект наиболее выражен при коротком дне и недостаточной освещённости: в апреле вес плодов превосходил контрольный вариант на 34 %, а в мае (лучшая освещённость) на 21 % (рис. 2).

Техническая реализация этого технологического приёма проходила с помощью разработанной роботизированной установки, функционирующей полностью в автономном режиме без участия оператора (рис. 3). В соответствии с установленной программой она самостоятельно включалась, проводила анализ освещённости и при её недостатке начинала медленно двигаться

по проложенным в теплице трубюрельсам. Шесть (по три на каждую сторону) лазеров осуществляли обработку растений красным когерентным светом. В конце ряда установка меняла направление движения и с вдвое большей скоростью возвращалась в исходное положение, также проводя облучение. В зависимости от освещённости операция повторялась 1 – 3 раза в сутки.

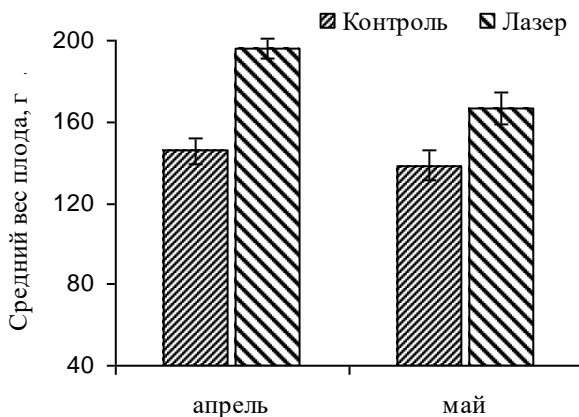


Рисунок 2 - Влияние лазерной обработки растений на средний вес плодов томата гибрида Физима в апреле и мае

3. Экологически безопасная защита растений от болезней. Кратковременное воздействие красного когерентного света способно усилить иммунную реакцию растений и снизить их поражение возбудителями болезней. Лазерное облучение инфицированных *Fusarium solani* семян огурца способствовало увеличению главного корня проростков и более интенсивному формированию корней второго порядка по сравнению с вариантами без облучения. Обработка плодов огурца когерентным светом на начальной стадии болезни снижало интенсивность поражения фузариозом на 18 %.

Другим экологичным способом борьбы с болезнями сельскохозяйственных растений являются биопрепараты защитного действия, содержащие живые структуры бактерий *Bacillus* и *Pseudomonas*. Однако их активность в процессе хранения может значительно снижаться. Так, например, у Алирина число колониеобразующих единиц (КОЕ) бактериальных клеток *B. subtilis* после года хранения при температуре 10° С и влажности воздуха 60 % снизилось на 29 %. Лазерное облучение способствовало увеличению биомассы колоний бактерий, входящих в состав биопрепаратов в среднем на 16% и числа КОЕ на 50%.



Рисунок 3 – Роботизированная установка для лазерного облучения вегетирующих растений овощных культур

4. Экспресс-диагностика растений и плодов. Без объективной оценки функционального состояния культивируемых в теплицах растений невозможна оптимизация агротехнических приёмов и управление производственным процессом. Эти задачи также решаются с помощью фотоники. Применение когерентного света позволяет получить разнообразную информацию о жизнедеятельности растительных организмов. Индуцированная флуоресценция хлорофилла (метод Каутского) говорит об интенсивности фотосинтеза, по биению спеклов можно судить об активности внутриклеточных процессов, а лазерный микроструктурный анализ позволяет количественно оценивать степень старения и разрушения тканей. Особый интерес представляет неразрушающая диагностика зрелости плодов. Её проводили всеми тремя указанными способами. Установленные закономерности позволяют делать прогноз лёжкоспособности томатов и огурцов и определять оптимальные сроки их хранения в послеуборочный период.

Наиболее перспективным для этой цели оказался метод [4], основанный на оценке максимума медленной индукции хлорофилл-флуоресценции (F_m). По мере созревания, при значительном уменьшении параметра F_m , происходит резкое увеличение, а затем снижение варибельности этого показателя. Возвращение варибельности к исходному уровню после достижения экстремального значения свидетельствует о потере функциональной активности клеток и начале процесса их деградации. Момент наступления такого состояния указывает на необходимость прекращения хранения плодов и организацию их незамедлительного сбыта.

Прогноз лёжкоспособности может осуществляться по линии тренда изменения параметра F_m течения первых 3 суток хранения плодов при заданной температуре. Предлагаемый способ менее трудоемок и более точен, чем методы определения зрелости томатов по их окраске или по содержанию эндогенного этилена и позволяет производить объективную оценку зрелости

томатов ботанических сортов с любой окраской зрелых плодов.

Проведенные исследования показали, что применение средств и методов фотоники перспективны для овощеводства защищённого грунта. Они позволяют значительно поднять рентабельность производства, повысить качество и экологическую безопасность продукции, снизить её себестоимость.

Библиографический список

1. Чернов Г.Д. О роли кооперативных межсезонных взаимодействий в проявлении эффекта лазерной активации // Применение низкоэнергетических физических факторов в биологии и сельском хозяйстве: тезисы Всесоюзной конференции. Киров, 1989. С. 48.
2. Якобенчук В.Ф. Эффективность светолазерного облучения семян // Вестник с.-х. науки. 1989. № 4 (392). С. 123-128.
3. Будаговский А.В. Теория и практика лазерной обработки растений. Мичуринск-наукоград, 2008. 548 с.
4. Оптический способ неdestructивной количественной оценки степени зрелости томатов: пат. 2582957 Рос. Федерация // Будаговский А.В., Будаговская О.Н., Акишин Д.В., Сутормина А.В., Гудковский В.А. - № 2014122583; заявл. 03.06.2014; опубл. 27.04.2016, Бюл. № 12.
5. Боцман В.В. Светотехника и электротехнология. Белгород, 2014. 129 с.
6. Вендин С.В. К решению задачи взаимодействия электромагнитной волны с многослойным сферическим диэлектрическим объектом // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 5. С. 216-220.

УДК: 634.13: 634.23:581.331.2

ЭКЗОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ ГРУШИ И ВИШНИ ПРИ ОСМОТИЧЕСКОМ СТРЕССЕ

*Exogenous influence of low-molecular antioxidants on the functional activity
of pear and cherry pollen under osmotic stress*

Дубровский М.Л., к.с.-х. наук, в.н.с., element68@mail.ru
Dubrovsky M.L.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»,
Мичуринск-наукоград РФ
FSBSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. При экзогенном действии аскорбиновой кислоты и глутатиона восстановленного в условиях осмотического стресса *in vitro* на мужской гаметофит сортов груши и вишни выявлена единая тенденция – от стимулирования прорастаемости пыльцы при низких концентрациях (0,00001–

0,0001%) до практически полного ингибирования пыльцевых трубок при увеличении концентрации антиоксиданта до 0,1%.

Abstract. *There was revealed a single trend of exogenous action of ascorbic acid and glutathione reduced under the conditions of osmotic stress in vitro on the male gametophyte of pear and cherry varieties. Pollen germination was stimulated at low concentrations of this antioxidants (0,00001–0,0001%) and pollen tubes were inhibited practically complete with an increase its concentration to 0,1%.*

Ключевые слова. Пыльца, груша, вишня, антиоксиданты, глутатион восстановленный, аскорбиновая кислота, осмотический стресс.

Keywords. *Pollen, pear, cherry, antioxidants, glutathione reduced, ascorbic acid, osmotic stress.*

Неблагоприятные условия окружающей среды отрицательно сказываются на функциональной активности пыльцы растений, значительно снижая ее прорастаемость или приводя к гибели. Одним из наиболее существенных природно-климатических процессов для мужского гаметофита большинства видов растений является изменение водного режима при опылении. Негативное влияние осмотического фактора на растительные клетки связано с уменьшением содержания в них воды. Экспериментальное моделирование данного эффекта может быть достигнуто путем использования гипертонических растворов веществ, нейтральных для протекания биохимических процессов клетки. В настоящее время для плодовых культур крайне недостаточно сведений о степени устойчивости пыльцы к осмотическому стрессу и способах направленного управления ее функциональной активностью.

Целью данного исследования являлось экспериментальное изучение в условиях моделируемого осмотического стресса экзогенного действия низкомолекулярных антиоксидантов – аскорбиновой кислоты и глутатиона восстановленного на прорастаемость пыльцы груши и вишни. Биологическим объектом исследования служила пыльца 6 сортов груши и 5 сортов вишни различного эколого-географического происхождения из коллекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Изучение прорастающей способности пыльцевых зерен, часто называемой их жизнеспособностью, проведено согласно общепринятым методическим рекомендациям [1, с. 213; 2, с. 14]. Данный признак изучали путем культивирования *in vitro* пыльцевых зерен на искусственной питательной среде, содержащей по массе 1% агара, 10% сахарозы, 0,001% борной кислоты (контроль 1 – исходный). В качестве селективного фактора – осмотика в базовую среду добавляли 15% глицерина (контроль 2), а также антиоксидант – аскорбиновую кислоту или глутатион восстановленный. Предметные стекла с посевом пыльцы помещали в закрытые чашки Петри и культивировали в термостате в течение 3 ч при температуре +25°C. Жизнеспособность пыльцы определяли соотношением проросших пыльцевых зерен к их общему количеству в просмотренных полях зрения микропрепарата. Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью методов математической статистики при использовании программной среды

Microsoft Excel.

В результате проведенных исследований отмечено существенное ингибирование прорастаемости пыльцы на исходной селективной среде с глицерином: для выборки сортов груши – в пределах 1,2–2,9 раз, вишни – от 1,5 до 3,8 раз. Наибольшей устойчивостью мужского гаметофита к гиперосмотическому стрессу характеризовались сорт груши Любимица Яковлева и вишни Орбита. Сравнительный анализ эффективности экзогенного действия низкомолекулярных антиоксидантов в широком диапазоне концентраций (0,00001–0,1%) на прорастаемость пыльцы *in vitro* в условиях осмотического стресса позволил выявить больший стимулирующий эффект для глутатиона восстановленного при его добавлении в количестве 0,00001% в питательную среду. Данная закономерность отмечена как для большинства сортов как груши, так и вишни. В целом для обоих применяемых антиоксидантов в условиях осмотического стресса выявлена тенденция – снижение прорастаемости пыльцы вплоть до практически полного ингибирования при увеличении концентрации антиоксиданта до 0,1%.

Наибольший стимулирующий эффект (2,2–...3,3-кратный) для пыльцы сортов груши в условиях гиперосмотического шока отмечен при действии глутатиона восстановленного в минимальной концентрации 0,00001%; при этом отмечено превышение абсолютных показателей исходного контроля в 1,1–1,2 раза. Максимальный стимулирующий эффект прорастаемости пыльцы при добавлении аскорбиновой кислоты в присутствии осмотика – глицерина отмечен для концентрации 0,001% в 1,6 раза у сорта Аллегро, 0,00001% – в 1,5 раза у сорта Феерия.

Среди изученных сортов вишни установлен разнонаправленный эффект экзогенного действия минимальных концентраций низкомолекулярных антиоксидантов на функциональную активность мужского гаметофита. Для аскорбиновой кислоты единственный статистически достоверный случай стимуляции пыльцевых трубок отмечен у сорта вишни Комсомольская – в 1,2 раза при обеих концентрациях антиоксиданта 0,00001 и 0,0001%. Для глутатиона восстановленного с массовой долей 0,00001% максимальный стимулирующий эффект отмечен у сорта Харитоновская – в 2,4 раза и 1,4-кратный при концентрации 0,0001% у сорта Жуковская.

Таким образом, в условиях экспериментального осмотического стресса *in vitro* установлен стимулирующий эффект прорастаемости пыльцы при экзогенном действии глутатиона восстановленного концентрацией 0,00001–0,0001%.

Библиографический список

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1988. 271 с.
2. Методические рекомендации по применению цитологических методов в плодоводстве / под ред. Н.П. Романовой. М., 1988. 52 с.
3. Прудников П.С., Гуляева А.А. Особенности действия гипертермии

на гормональную систему и антиоксидантный статус *Prunus armeniaca* L. // Селекция и сорторазведение садовых культур: сборник науч. работ. Т. 2. Конкурентноспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 170-летию ВНИИСПК. Орел: ВНИИСПК, 2015. С.151-154.

4. Прудников П.С., Кривушина Д.А., Гуляева А.А. Компоненты антиоксидантной системы и интенсивность пол *Prunus Cerasus* L. при действии гипертермии и засухи // Селекция и сорторазведение садовых культур: сб. науч. работ. Т. 3. Инновации в селекции плодовых и ягодных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 170-летию ВНИИСПК. Орел: ВНИИСПК, 2016. С.116 – 119

УДК: 635.8:57.088

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГРИБА ШИИТАКЕ *LENTINULA EDODES*

*Effect of cultivation temperature on the growth performance of shiitake mushroom *Lentinula edodes**

Заруцкая А. В., студентка, *alina.zarucka@mail.ru*

Иванова Т.В., к. с.-х. наук, *tivanova1@ukr.net*
Zarutskaya A.V, Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. Изучили оптимальную температуру для максимального роста мицелия гриба шиитаке.

Abstract. *The optimum temperature for maximum growth of shiitake mushroom mycelium.*

Ключевые слова. Питательная среда, гриб шиитаке, мицелий, биомасса.

Keywords. *Nutrient medium, shiitake mushroom, mycelium, biomass.*

Разработка технологии культивирования базидиомицетов для наращивания грибной биомассы требует подбора условий культивирования. Одним из этапов такого подбора является установление верхней и нижней предельной температуры для сохранения жизнеспособности и определения оптимальной температуры для роста мицелия.

Культивирования шиитаке в Украине весьма желательно, так как гриб характеризуется ценными вкусовыми, пищевыми и лечебными свойствами. При анализе штамма гриба шиитаке перспективного для разработки технологии, одним из важных вопросов является подбор оптимальной температуры культивирования, обеспечивающая быстрое развитие и накопление физиоло-

гически активного посевного материала. В некоторых случаях это может быть диапазон температур, в рамках которого температура обеспечивает максимальную скорость роста вегетативного мицелия.

Для культивирования шиитаке использовали среду мясо-пептонный агар.

Как посевной материал брали штамм 3776 гриба шиитаке. Посев штамма проводили отделением кусочков ткани от плодового тела (тканевая культура) с последующим посевом на твердофазную среду [2, с. 6-14]. Инкубацию культуры осуществляли при температурах: 18°C; 25°C и 32°C. Выращивали мицелий 7 дней в термостате. Определение морфологии мицелия проводили визуально на среде.

Результаты исследований. В ходе исследований было установлено, что при инкубировании при температуре 18°C задерживается рост вегетативного мицелия. При температуре 25°C наблюдается сохранение жизнеспособности роста мицелия, а инкубирования при температуре 32°C приводит к медленному освоения питательной среды грибом и его контаминации конкурентными плесени, типа *Trichoderma*, *Mucor*.

В результате опыта установлено, что оптимальной температурой, при которой наблюдается максимально положительный эффект роста мицелия является температура 25°C.

Библиографический список

1. Промышленное культивирование съедобных грибов / под общ. ред. д-ра биологических наук И.А. Дудки // Академия наук Украинской ССР, Институт ботаники им. Н.Г. Холодного. Киев: «Наукова думка», 1978.
2. Тищенко А.Д. Культивирование шиитаке // Школа грибоводства. 2000. № 1. С. 6-14
3. Александрова Е.А. Получение плодовых тел и глубинного мицелия *Lentinus edodes* (Berk.) Sing [*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler] // Микробиология. 1998. Т. 67, №5. С. 649-654
4. Substrate and method for growing shiitake mushrooms [*Lentinus edodes* (Berk.) singer] and new shiitake strain: Patent US7043874. / Solomon P. Wasser, Viktor T. Bilay // Appl. №: 10/705,196. Date of Patent: May 16, 2006

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИББЕРЕЛЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА
ПРОРАСТАНИЕ КЛУБНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ**
*Evaluation of the influence of gibberellin acid on germination of tubers
of different varieties of potato*

Затенщикова К.А., студент,
Сковородников Д.Н., к.с.-х. наук, доцент
Zatenshchikova K.A., Skovorodnikov D.N.

ФГБОУ ВО Брянский Государственный Аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В работе проведена оценка различных концентраций гиббереллина на снятие состояния покоя у микроклубней трёх сортов картофеля. Установлена оптимальная концентрация гиббереллина (50 мг/л) для проведения обработок свежесобранных микроклубней картофеля.

Abstract. *In study the estimation of various concentration gibberellin on removal of a condition of rest at microtubers of three grades of a potato is spent. Optimum concentration gibberellin (50 mg/l) for carrying out of processings just harvested potato minitubers is established.*

Ключевые слова. Картофель, регуляторы роста растений, гиббереллин, микроклубни, состояние покоя.

Keywords. *Potato, plant growth regulators, gibberellin, microtubers, dormant.*

Получение растения - регенеранта из меристемы, свободного от вирусной инфекции, - только первый этап использования оздоровленного материала в семеноводстве картофеля [2].

Не менее важная задача – ускоренное размножение оздоровленного материала. Все известные приемы ускоренного размножения картофеля можно разделить на следующие группы: способы ускоренного размножения в культуре *in vitro*; ускоренное размножение частями клубней, ростков, растений; получение нескольких урожаев в год при условии искусственного прерывания периода покоя клубней; способы, повышающие число клубней, формируемых растением [1].

Свежесобранные клубни картофеля не прорастают даже при благоприятных условиях для роста. Этот период называется "состоянием покоя" - т.е. период от уборки урожая до начала прорастания картофеля при обычной температуре. Он может быть очень продолжительным для некоторых сортов. Состояние покоя есть своеобразная форма жизни, при которой метаболические процессы сильно замедлены. Он может быть естественным и вынужденным.

По мнению РГАУ-МСХА лучшим методом в управлении периода покоя клубней является тепловой. Он предусматривает индивидуальный подбор

температурного режима для каждого сорта и не требует дополнительных издержек [4]. Продлить таким образом период вынужденного покоя возможно, но спровоцировать прорастание свежесобранных клубней нет. Для снятия состояния покоя с целью дальнейшего ускоренного размножения применяются регуляторы роста растений. Цель исследований: изучить влияние гиббереллиновой кислоты в различных концентрациях на степень прорастания клубней картофеля.

Методика исследования. Клубни трех сортов (Гарант, Музыка, Родриго) обработали раствором гиббереллина в различных концентрациях: 20, 50, 100, 500 мг/л. Через 10 дней учитывали количество проросших глазков и длину проростков. Полученные данные сверяли с контролем (вода).

Таблица 1 - Среднее количество проросших почек в зависимости от концентрации гиббереллина

Сорт	Контроль (вода)	Концентрация, мг/л			
		20	50	100	500
Гарант	2	3,4	4,2	1,8	1,8
Музыка	3	3,2	4,4	5	3,2
Родриго	4,5	5,2	5,4	5,8	5,8

Из данной таблицы видно, что прорастание почек зависит от генотипа. Так, например, клубни картофеля сорта Родриго показали хорошие результаты при любых концентрациях обрабатываемым препаратом. Но при оценке гармоничности прорастания совокупности всех сортов лучший результат показал раствор гиббереллина в концентрации 50 мг/л.

Наиболее подходящая концентрация регулятора роста гиббереллина, провоцирующая жизнедеятельности пазушных почек, индивидуальна для каждого сорта (табл. 1). Можно наблюдать, что сорта также проявляют разную лабильность к модификациям концентрации гиббереллина. Так, например, клубни картофеля сорта Родриго показывают хорошие результаты прорастания при любых концентрациях данного регулятора роста растений и даже незначительное его количество способно дать дополнительный стимул к развитию боковых почек. А сорта Гарант и Музыка испытывают сильное угнетение при завышении рекомендуемых доз внесения, особенно это характерно для сорта Гарант.

Таблица 2 - Зависимость длины проростков от концентрации раствора гиббереллина

Сорт	контроль	Максимальная длина проростков при различных концентрациях гиббереллина, мм			
		20 мг/л	50 мг/л	100 мг/л	500 мг/л
Гарант	14	15	26	15	26
Музыка	26	30	36	33	20
Родриго	28	14	30	35	19

Из таблицы 2 видно, что у каждого отдельно взятого сорта максимальная длина проростков достигается при различных концентрациях обрабатываемого раствора. Сравнивая результаты с контролем, можно сделать вывод о том, что в большей степени это связано с генотипами. Также из данной таблицы видно, что резко заниженные или, напротив, завышенные концентрации гиббереллина не оправдывают его добавления в обрабатываемый раствор и даже могут угнетать развитие почек. Можно сделать вывод, что наиболее дружное максимальное прорастание почек достигается при концентрации гиббереллина 50 мг/л, а сильное превышение этой концентрации, как например концентрация гиббереллина 500 мг/л, подавляет ускоренное развитие.

Заключение. Интенсивность прорастания почек в большей степени зависит от генотипа. При оценке органичности прорастания всех сортов в совокупности лучший результат показал раствор гиббереллина в концентрации 50 мг/л. Наиболее дружное максимальное прорастание почек также было обнаружено при этой же концентрации данного регулятора роста (50 мг/л), а сильное ее превышение (например: 500 мг/л) подавляет ускоренное развитие проростков.

Библиографический список

1. Безвирусное семеноводство картофеля: рекомендации / Л.Н. Трофимец и др.; под ред. Е.Ю. Рыжковой. М.: ВО Агропромиздат, 1990. 32 с.
2. Широков А.И., Крюков Л.А. Основы биотехнологии растений [Электронный ресурс]: электронное учеб.-метод. пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. 49 с. <http://window.edu.ru/resource/404/79404>
3. http://kartofel.at.ua/index/razvitie_klubnya/0-25
4. <http://www.activestudy.info/upravlenie-periodom-pokooya-klubnej-kartofelya/>
5. Засорина Э.В., Пигорев И.Я. Регуляторы роста на картофеле в Центральном Черноземье // Аграрная наука. 2005. № 7. С. 20–22.
6. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РОСТ
ШТАММОВ МАКРОМИЦЕТОВ РОДА *PLEUROTUS***

The effect of temperature and nutrient medium component for growth the different strains of mycelium macromycetes the genus Pleurotus

Иванова Т.В., к.б.н., tivanova1@ukr.net

Аза К.В., aza160519@bigmir.net

Ivanova T.V., Aza K.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. В статье осуществлен анализ влияния температуры и состава питательной среды на рост мицелия различных штаммов макромицетов рода *Preurotus*. Авторами исследовано влияние стимуляторов роста на развитие вегетативного мицелия грибов рода *Pleurotus*. Отмечено, что фитогормоны гиббереллин, гетероауксин и 6-бензиламинопурин и комплексные стимуляторы роста фумар и биогумат увеличивают скорость роста мицелия, сокращают срок появления примордиев.

Abstract. *The article analyzes the culture medium temperature and composition effects on mycelial growth different strains of the genus macromycetes Preurotus. The authors investigated the effect of growth factors on the development of vegetative mycelium of fungi of the genus Pleurotus. Noted that the gibberellin plant hormones, heteroauxin and 6-benzylaminopurine and integrated growth stimulators fumaryl and biohumates increase the rate of growth of mycelium, shorten the appearance of primordia.*

Ключевые слова. Макромицеты, мицелий, грибы рода *Preurotus*, регуляторы роста, фото рецепция.

Keywords. *Macromycetes mycelium, fungi of the genus Preurotus, growth regulators, photo reception.*

Введение. Макромицеты являются источником активных компонентов, содержащихся в аскомах и базидиомах, глубинно культивируемого мицелия и культуральной жидкости [7, с. 59].

На сегодня мировое производство грибов достигло 30 млн тонн. Грибы используют в качестве диетического питания, пищевых добавок, препаратов которые называются «грибные лекарственные препараты», биопрепаратов для защиты растений с инсектицидным, фунгицидным, бактерицидным, гербицидным и антивирусным действием. Таким образом разработка новых технологий культивирования различных видов макромицетов с целью получения, как плодовых тел, так и биологически активных соединений с каждым годом становится все более актуальной.

Создание новых технологий требует глубокого изучения факторов, регулирующих функции организма гриба, что позволит с максимальной эффективностью использовать их природный потенциал и обеспечить получение продукции желаемого качества в необходимом количестве.

Учитывая ухудшение экологической ситуации, особенно остро стоит проблема поиска экологически чистых регуляторов роста и биологически активных макромицетов-продуцентов, как основы для создания высокоэффективных биотехнологических технологий. Одним из таких экологически чистых факторов, является регуляция светом.

Сегодня, мировая наука и практика разработала целый ряд технологий фотоинтенсификации и регуляции развития растений, которые используются в оранжереях и тепличных хозяйствах, для ускорения выведения новых сортов, размножения ценного посевного материала, а также при теоретических исследованиях в области физиологии растений, биофизики и генетики [6]. Применение искусственного света в промышленном грибоводстве ограничено использованием люминесцентных ламп, натриевых ламп высокого давления, метало-галогенных ламп, а при глубинном культивировании практически не применяется.

В то же время, для большинства макромицетов, несмотря на то, что они не относятся к фототрофным организмам, свет служит важным морфогенетическим фактором. Несмотря на значительный прогресс, который наблюдается в последние годы при изучении фоторецепции и фотоморфогенеза грибов, и накопленный фактический материал [1, 5], важные вопросы остаются недостаточно изученными. Без которых невозможно практическое использование искусственного света в биотехнологии культивирования съедобных и лекарственных макромицетов.

Целью работы является исследование влияния регуляторов роста и питательной среды на рост мицелия различных штаммов макромицетов рода *Pleurotus*.

Поиск новых источников физиологически активных соединений (ФАС) с целью получения эффективных и безопасных продуктов является одной из важнейших задач современной биотехнологии. Макромицеты представляют огромный потенциал в качестве источников биологически активных метаболитов углеводной, липидной, белковой природы, терпеноидов, стероидов, алкалоидов, фенольных соединений, витаминов, минеральных элементов.

Грибы рода *Pleurotus* могут расти на различных целлюлозо- и лигнин-содержащих растительных отходах сельского хозяйства, пищевой и лесоперерабатывающей промышленности.

Биомасса вешенки обыкновенной, которую вырастили в глубинной культуре на жидких питательных средах, по биологической, пищевой ценности, вкусовыми свойствами и традиционностью использования в пище имеет неоспоримые преимущества, перед биомассой одноклеточных организмов. Грибы рода *Pleurotus ostreatus* также активно выращивают поверхностным

способом на твердофазном субстрате для получения плодовых тел.

На данный момент проблематичным остается вопрос о глубинном культивировании грибов рода *P. ostreatus* на жидких питательных средах. Известно, что в условиях глубинной культуры на различных комплексных средах мицелий имеет относительно высокую скорость роста и отличается значительной биологической ценностью. В глубинной культуре мицелий растет как агломерат (шарики, клубочки), что позволяет выделить его из культуральной среды различными методами (центрифугирования, фильтрация). Такой мицелий можно использовать в грибоводстве как посевной материал при выращивании плодовых тел *P. ostreatus*.

Глубинный мицелий может использоваться как источник разнообразных биологически активных, белковосодержащих веществ, витаминов, ферментов, макро- и микроэлементов [2].

Важным фактором, влияющим на рост и метаболизм грибов в культуре, является соотношение углерода и азота в питательной среде. По данным различных исследователей для роста высших базидиомицетов оптимальным является соотношение С: N в пределах от 5: 1 до 20: 1. На жизнедеятельность в культурах высших базидиомицетов существенное влияние оказывают элементы минерального питания, в частности соли К, Р, Mg.

Значение рН в субстрате может меняться между 6.0-8.0, но в процессе инкубации должна упасть до оптимума 5.0 при плодоношении для максимального производства биомассы грибов [3,8].

Использование регуляторов роста, которые способны влиять на процессы морфогенеза и онтогенеза высших грибов, в частности *P. ostreatus*, является перспективным направлением удешевления и уменьшения времени цикла производства. Интенсивность действия регуляторов роста зависит от их концентрации и по-разному проявляется на стадиях морфогенеза. Чем активнее происходит рост и развитие грибного мицелия, тем меньше риск заражения его посторонним микрофлорой и выше адаптационные свойства, поэтому стимулирование роста мицелия на стадии получения маточного и посевного инокулята является важной задачей промышленной микологии [4].

Синтетический стимулятор роста фумар, комплексный природный биорегулятор биогумат и синтетический фитогормон группы цитокининов 6-БАП сокращают продолжительность лаг-фазы роста грибов рода *Pleurotus* от 40 до 70% по сравнению с выращиванием без стимуляторов роста. Сокращение продолжительности лаг-фазы роста свидетельствует об ускорении начального развития грибов и лучшей адаптации мицелия под влиянием фитогормонов.

Стимуляторы роста гиббереллин, фумар, биогумат и гетероауксин сокращают срок появления примордиев на природных средах и увеличивают их количество [7, с. 63].

Регуляторы роста нового поколения (фумар и биогумат) являются доступными, дешевыми, экологически безопасными веществами с широким спектром действия, их использования целесообразно в промышленном вы-

ращивании макромицетов, особенно грибов вида *Pleurotus* [4].

Интенсификация промышленного производства биомассы макромицетов, является существенным преимуществом в решении мировой проблемы ликвидации белкового дефицита. Мицелий высушенных грибов, по питательным и вкусовым качествам имеет несомненное преимущество перед многими продуктами растительного происхождения. Кроме высокобелкового вклада, макромицеты содержат в своем составе биологически активные вещества, в том числе те, которые обладают антимикробным действием. Совершенствование питательных сред позволит удешевить производство биомассы, а внесение регуляторов роста (фумар, биогуamat, гиббереллин) в соответствующих концентрациях оптимизирует процесс получения посевного мицелия, мицелиальной биомассы, биологически активных веществ и плодовых тел высушенных базидиомицетов, в частности грибов рода *Pleurotus*.

Бібліографічний список

1. Булат А.Г. Наукові передумови використання грибів-антагоністів у профілактиці та захисту соснових насаджень від ураження кореневою губкою // Вісник ХНАУ. Лісове господарство. 2009. №1. С. 217-220.
2. Величко Т.О., Зубарева І.М., Мітіна Н.Б., та ін. Оптимізація поживних середовищ для культивування *Pleurotus ostreatus* // Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. 2011. Вип. 40 (2). С. 165-167.
3. Иванова Т.В., Заруцкая А.В., Кузёмко Н.А., та ін. Особенности модификации питательной среды для получения чистой культуры грибов рода *Pleurotus* // Живые и биокосные системы. 2016. № 15.
4. Кузнецова О.В. Влияние стимуляторов роста на развитие вегетативного мицелия *Pleurotus ostreatus* (*Jacq:Fr.*) *Kumm* // *Biotechnol. acta*. 2011. №3. С.82-89.
5. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. К.: Логос, 2005. 730 с.
6. Ломберг М.Л. Лікарські макроміцети у поверхневій та глибинній культурі: дис. ... канд. біологіч. наук: 03.00.21 – мікологія; Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Київ, 2005.
7. Попович В.В. Макроміцети сміттезвалищ як біоіндикатори стану техногенного едафотопу // Біологічний вісник МДПУ. 2012. № 3. С. 59-70.
8. Соломко Е.Ф., Ломберг М.Л., Митропольська Н.Ю. Вплив температури та складу поживного середовища на ріст вегетативного міцелію окремих видів лікарських макроміцетів // Проблеми ботаніки і мікології на порозі третього тисячоліття: тези доп. X-го з'їзду Українського ботанічного товариства. Київ-Полтава. 1997. С. 105.

**ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД
В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ**

Ekobiotechnology of wastewater on the Northern region of Ukraine

Иванова Т.В., к.б. наук, tivanova1@ukr.net
Ильенко Ю.Ю., студентка, ilenkoulia6@gmail.com
Ivanova T.V., Ilienکو Y.Y.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. В статье описывается перспективы и состояние биологической очистки сточных вод в Северном регионе Украины.

Abstract. *The article describes the state of and prospects for biological treatment of wastewater in the Northern region of Ukraine.*

Ключевые слова. Сточные воды, биологические методы очистки, микроорганизмы, аэротенки, биофильтры, активный ил.

Keywords. *Wastewater, biological treatment methods, microorganisms, aeration tanks, biofilters, activated sludge.*

Проблема очистки сточных вод в Украине является чрезвычайно серьезной, поэтому для ее решения разрабатывают и применяют различные методы и биотехнологические решения. Ранее считалось достаточным обеззараживать сточные воды с помощью сильнодействующих химических веществ – кислот и щелочей. Однако, результат такой очистки есть не менее опасным для человека и окружающей среды, чем сами стоки. Впоследствии учеными было показано, что наиболее безопасными методами во всех отношениях являются биотехнологические методы, которые основаны на естественном (природном) разложении органических веществ [1].

Использование микробных агентов для биологической очистки сточных вод актуально на сегодняшний день, так как с развитием частного сектора стремительно расширяется количество индивидуальных септических систем, особенно это распространено в окрестностях мегаполисов. При этом чаще всего в районах такой застройки отсутствует возможность подключения к центральной канализации, что делает проблему утилизации сточных вод от строящихся домов особенно острой. Без должной очистки сточные воды рано или поздно проникают в зону питьевого водозабора, что приводит к ухудшению экологии и создает опасность для здоровья людей и ухудшает экологическую ситуацию в регионе. На сегодня в Украине для переработки хозяйственно-бытовых сточных вод наиболее эффективным является метод биологической очистки, который представляет собой биотехнологический метод утилизации, основанный на применении консорциумов аэробных бактери-

альных агентов. Применение таких технологий позволяет оптимизировать экологическую ситуацию в регионе, безопасно и эффективно трансформировать и локализовать вредные загрязняющие вещества, содержащихся в нечистотах [2].

Биологическая очистка предполагает очистку растворенной части загрязнений сточных вод (органические загрязнения - ХПК, БПК; биогенные вещества - азот и фосфор) специальными микроорганизмами (бактериями и простейшими) или дождевыми червями, которые называются активным илом или биопленкой [3]. Могут использоваться как аэробные, так и анаэробные микроорганизмы.

С технической точки зрения различают несколько вариантов биологической очистки. На данный момент основными являются активный ил (аэротенки), биофильтры и метантенки (анаэробное брожение) [3].

Биологическая очистка сточных вод является самой эффективной и экологичной на сегодняшний день. Она обеспечивает высокую степень очистки и является химически безопасной по сравнению с другими методами.

Библиографический список

1. Иванова Т.В., Ильенко Ю.Ю. Біологічна очистка стічних вод домогосподарств Сумської області за умов використання септиків // Біотехнологія: звершення та надії: IV всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 12–13 трав. 2016 р. Київ, 2016. С. 72.
2. Ильенко Ю.Ю., Кокошко М.В., Иванова Т.В. Биологическая очистка сточных вод в Украине: перспективы и состояние // Микробное биоразнообразие: актуальные проблемы и решения Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию Независимости Республики Казахстан: Астана - 2016. 276 с.
3. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии. М.: Мир, 2006. 504 с.
4. Василенко И.И., Ореховская А.А. Молекулярный кислород и пероксид водорода – универсальные природные окислители // Материалы международной студенческой конференции. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2007. С. 230.
5. Ореховская А.А. Очистка воды от пестицидов // Материалы международной студенческой конференции. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2009. С. 10.

ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ПОДОЛЬЕ УКРАИНЫ

*Ekobiotehnologi features of biological treatment wastewater in the Podillya
of Ukraine*

Иванова Т.В., к.б. наук, tivanova1@ukr.net
Кокоско М.В., студентка, zaya_ger1996@mail.ru
Ivanova T.V., Kokoshko M.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. В данной статье рассмотрена тема биологической очистки сточных вод в Подолье, в частности освещено преимущества и недостатки биологической очистки.

Abstract. *In this article describes a topic of biological wastewater treatment in Podillya, in particular illuminated the advantages and disadvantages of biological treatment.*

Ключевые слова. Сточные воды, биологические методы очистки, аэротенки, биофильтры, активный ил, микроорганизмы.

Keywords. *Wastewater, biological methods of purification, aerotanks, bio-filters, activated sludge, microorganisms.*

Очистка сточных вод остается одной из важнейших и актуальных экологических проблем. Среди всех современных методов обезвреживания промышленных и бытовых сточных вод наиболее экологически безопасными признаны биологические. Во-первых, биологическая очистка основана на природных процессах, то есть в нем важную роль играет способность гетеротрофных микроорганизмов использовать для питания рядом с органическими веществами в сточных водах (это спирты, белки, углеводы и др.), и некоторые неорганические (аммиак, нитраты, фосфаты, соли или др.). Во-вторых, микроорганизмам имеет свойство быстрого скопления и образования колоний, что позволяет легко отделять их от очищенной воды [1].

Преимуществами биологических методов очистки являются:

1. высокоэффективный метод;
2. требует незначительную площадь;
3. может применяться как в малых поселках так и в крупных городах.

Недостатками биологических методов очистки являются:

1. высокая себестоимость;
2. требует территорию для обращения с илом;
3. требуется технически подготовленный персонал для управления процессом [2].

Биологическая очистка предполагает очистку растворенной части загрязнений сточных вод (органические загрязнения – химическая потребность кислорода, биологическая потребность кислорода; биогенные вещества содержащие азот и фосфор) аэробными и анаэробными микробными агентами (бактериями и простейшими (*Methanococcus*, *Methanobakter*, *Rotifera*) или дождевыми червями, которые называются активным илом или био пленкой [3].

На данный момент перспективными в Подолье являются активный ил (аэротенки), биофильтры и метантенки (анаэробное брожение) [4].

Таким образом, в настоящее время биологический метод очистки сточных вод в Подолье является наиболее универсальным и широко применяемым при обработке стоков. А в качестве основных сооружений биологической очистки рекомендуется использовать биофильтры и аэротенки.

Библиографический список

1. Біотехнології в екології / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова // Навчальний посібник. Дніпропетровськ НГУ, 2012. С. 77.
2. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов. М.: АСВ, 2002. 704 с.
3. Ильенко Ю.Ю., Кокошко М.В., Иванова Т.В. Биологическая очистка сточных вод в Украине: перспективы и состояние // Микробное биоразнообразие: актуальные проблемы и решения Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан: Астана – 2016. 276 с.
4. Кокошко М.В., Иванова Т.В. Біологічна очистка стічних вод домогосподарств Вінницької області за умов використання септиків // Біотехнологія: звершення та надії: IV всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 12–13 трав. 2016 р. Київ, 2016. С. 72.
5. Василенко И.И., Ореховская А.А. Молекулярный кислород и пероксид водорода – универсальные природные окислители // Материалы международной студенческой конференции. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2007. С. 230.
6. Ореховская А.А. Очистка воды от пестицидов // Материалы международной студенческой конференции. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2009. С 10.

**ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ
АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В КЛЕТКАХ ВЕГЕТАТИВНОЙ
МАССЫ И ПЛОДОВ ТОМАТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПЕСТИЦИДОВ
И БИОПРЕПАРАТОВ**

*Investigation of activity of enzyme anti-oxidant system in vegetative masses and
tomatous fruits under the action of pesticides and biopreparates*

Леонтьева Т.С., аспирант, rozhkova@mail.ru

Ботуз А.Г., студент, botuzanna@mail.ru

Leonteva T.S., Botuz A.G.

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
им. Н. В. Парахина

Orel state agrarian university. for the name N.V. Parahina

Аннотация. В работе показана реакция ферментов антиоксидантной системы растений томата, выращенных в условиях закрытого грунта на действие хлорогранических пестицидов и биопрепаратов. Показана возможность использования биопрепаратов для снижения пестицидной нагрузки.

Abstract. *The reaction of enzymes of the antioxidant system of tomato plants grown under conditions of closed ground on the action of chlorinated pesticides and biologics is shown in the work. The possibility of using biologics for reducing the pesticide load is shown.*

Ключевые слова. Антиоксидантные ферменты, томат, пестициды, биоудобрения.

Keywords. *Antioxidant enzymes, tomato, pesticides, bio fertilizers.*

Введение. Выращивание экологически безопасной продукции одна из актуальных задач современного сельского хозяйства. В современных хозяйствах на культивируемые растения воздействует большое количество различных пестициды. В результате их действия в растениях возникает дисбаланс между образованием активированных форм кислорода (АФК), возможностью их ликвидации и скоростью репарационных процессов в клетках, т.е. развивается окислительный стресс [1, с. 181].

Растительные клетки обладают мощной системой защиты от свободных кислородных радикалов. Окислительные повреждения клеточных структур возникают в случае сильного изменения физиологического состояния или существенного абiotического воздействия. Основными элементами устойчивости клетки к кислородному воздействию являются: супероксиддисмутаза, а- токоферол, каталаза, пероксидаза, аскорбат, восстановленный глутатион, каротиноиды и другие [2, с. 221; 3, с154].

В качестве тест – системы на воздействие фактора возможно использовать супероксиддисмутазную активность в процессе прорастания. Кроме

того в последнее время резко возрос интерес к изучению и использованию пероксидаз. Ферменты применяются в различных областях практической деятельности и являются важным объектом биотехнологии [4, с. 821; 5, с. 12]. Известно, что в норме и при патогенезе антиоксидантные ферменты функционируют как синергисты [6, с. 52].

В связи с этим представляет интерес изучение влияния хлорорганических пестицидов и биопрепаратов на активность ферментов антиоксидантной защиты в клетках овощных культур в зависимости от фазы развития. Целью данной работы является исследование влияния хлорорганических пестицидов и биопрепаратов на динамику активности антиоксидантных ферментов растений томата, выращенных в условиях закрытого грунта.

Материалы и методы. Определение активности ферментов каталазы, пероксидазы и супероксиддисмутазы проводили в образцах вегетативной массы томата сорта «Сибирский скороспелый». Для определения активности каталазы в растениях была использована методика А.И. Ермакова с модификациями Л.Е. Иваченко. Активность пероксидазы определяли колориметрическим методом Бояркина. Для определения активности супероксиддисмутазы была использована модифицированная методика Giannopolities and Ries.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что активность фермента супероксиддисмутазы в вегетативной массе томата в период фазы вегетативного роста составляет от 2,415 Е/г в контрольном образце до 201,4 Е/г сырой массы в варианте с обработкой пестицидами и биопрепаратами. На рисунке 1 показана активность ферментов антиоксидантной системы в растениях томата в период фазе вегетативного роста. Как видно из рисунка активность СОД и пероксидазы наименьшая в контрольном образце. Использование пестицидов приводит к увеличению супероксиддисмутазы в 13,5, пероксидазы в 2раза; использование биоудобрений увеличивает активность СОД в 49 раз, пероксидазы в 4,5 раза; а комплексное действие пестицидов и биопрепаратов повышает супероксиддисмутазную активность почти в 80 раз, пероксидазную 14,9 раза.

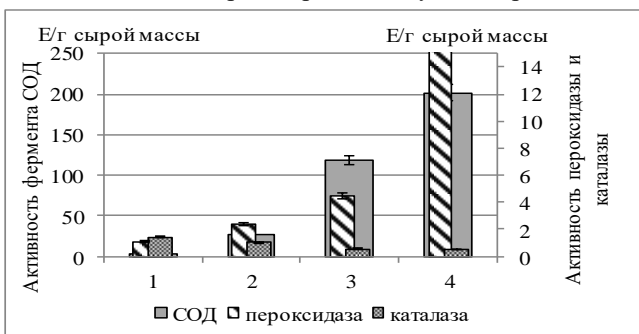


Рисунок 1 - Активность ферментов антиоксидантной системы в вегетативной массе томата на фазе вегетативного роста. 1 – контроль, 2- пестициды, 3 – биоудобрения, 4- биоудобрения+пестициды

Активность супероксиддисмутазы в вегетативной массе томата в период фазы цветения составляет от 4,55 Е/г в контрольном образце до 324,6 Е/г сырой массы в варианте с обработкой пестицидами и биопрепаратами (рис.2). Peroксидазная активность варьирует от 2,6 Е/г сырой массы (контроль) до 29,1 Е/г сырой массы (биопрепараты+пестициды). Наименьшее значение каталазы – 0,68 в образце, обработанном биопрепаратами и пестицидами, наибольшее – 1,88 в контрольном образце.

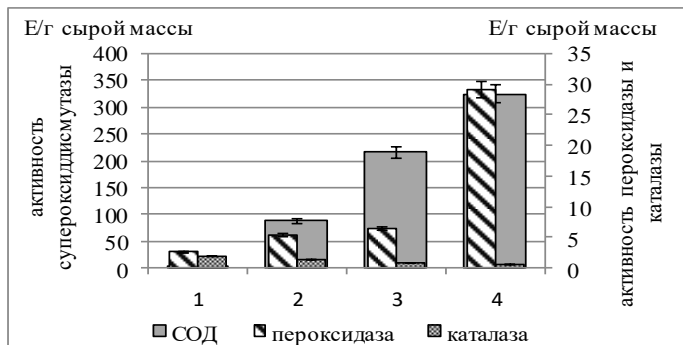


Рисунок 2 - Активность ферментов антиоксидантной системы в растениях томата в фазе цветения. 1 – контроль, 2- пестициды, 3 – биопрепараты, 4- биопрепараты+пестициды

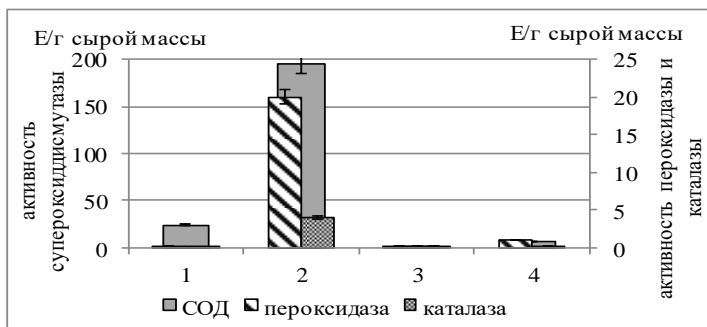


Рисунок 3 - Активность ферментов антиоксидантной системы в плодах томата. 1 – контроль, 2- пестициды, 3 – биопрепараты, 4- биопрепараты+пестициды

Активность ферментов антиоксидантной системы в клетках плодов томата отличается от их активности в вегетативной массе. На рисунке 3 показано значение активности СОД, пероксидазы и каталазы в плодах томата. Показано, что применение пестицидов вызывает повышение активности антиоксидантных ферментов. Биодоброения снижают активность всех исследу-

емых ферментов. Совместное действие биопрепаратов и пестицидов снижает активность СОД в 4 раза.

Заключение. Таким образом, применение биоудобрений и пестицидов способствует активизации ферментов антиоксидантной системы в вегетативной массе растений томата, что может способствовать усилению иммунных свойств растений в борьбе с инфекциями. В плодах томата пестициды приводят к повышению значений СОД, каталазы, пероксидазы по сравнению с контрольным образцом. Следовательно остаточное количество пестицидов в плодах оказывается воздействием на биологические свойства.

Библиографический список

1. Blokhina O., Virolainen E., Fagerstedt K.V. Antioxidants, Oxidative Damage and Oxygen Deprivation Stress /Ann. Bot. No. 91, 2003. P. 179-194.
2. Ячмень – источник антимикробных веществ: монография / Н.Е. Павловская, В.И. Зотиков, Е.В. Костромичева, В.С. Сидоренко. Орел: Картун, 2015. 224 с.
3. Антиоксидантная система у пшеницы и гороха в норме и патологии (при апоптозе, некрозе, диагностике): монография / Н.Е. Павловская, А.И. Гринблат, А.Ю. Гагарина, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина, К.Н. Козьявина. Орел: ОрелГАУ, 2012. 100 с.
4. Выделения пероксидазы для иммуноферментных и иммуногистохимического анализов / Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.И. Гагарина, А.Ю. Гагарина, Е.В. Костромичева, А.А. Горьков // Сборник науч. трудов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию чл.-корр. РАСХН, заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова, 2016. С. 820-824.
5. Павловская Н.Е., Сидоренко В.С., Костромичёва Е.В. Супероксиддисмутазная активность как тест-система для выявления физиологического действия гордецина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. Т. 29, № 2. С. 12-14.
6. Павловская Н.Е., Гринблат А.И. Активные формы кислорода и апоптоз у пшеницы и гороха // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 1. С. 51-55.
7. Сычева И.В., Сычев С.М., Солдатенко А.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции: монография / под ред. Е.Г. Добруцкой. Брянск. 2011. 79 с.
8. Физиолого-биохимическое обоснование создания биологических средств защиты растений от болезней и вредителей: монография / Н.Е. Павловская, В.И. Зотиков, И.Н. Гагарина, Г.А. Борзенкова, А.И. Ерохин, И.В. Горькова, К.Ю. Зубарева, Д.Б. Бородин; под общ. ред. Н.Е. Павловской. Орел: Изд-во ГНУ ВНИИЗБК, ОрелГАУ, 2013. 188 с.
9. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Медведев А.В. Оптимизация минерального питания томата в защищенном грунте Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 48–53.

**БИОТЕХНОЛОГИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИЦЕЛИЯ
ШИИТАКЕ *LENTINULA EDODES BERK. SING* ПРИ УСЛОВИИ
ПРИМЕНЕНИЯ НАНОПРЕПАРАТА «АВАТАР-1»**

*Biotechnology for the production of inoculum shiitake (lentinula edodes (berk.)
Sing) using the domestic nanodrag «Avatar-1»*

Мамонтова А.А., студентка, aristarlight@gmailcom
Иванова Т.В., к.б. наук, tivanova1@ukr.net
Mamontova A.A., Ivanova T. V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. Культивирование базидиомицета шиитаке имеет большие перспективы в связи с его доказанными лечебно-профилактическими свойствами на организм человека. В связи с этим актуально увеличение скорости роста мицелия, как наиболее длительного и сложного этапа производства. В статье изложено исследование с применением нанопрепарата «Аватар-1» составе культуральной среды, как средство для увеличения роста мицелия шиитаке.

Abstract. The paper describes research on the using nanodrug «Avatar-1» in the mycelium growing shiitake (*Lentinula edodes (Berk.) Sing*) Strain 3776. We used the following culture media: agar medium with oat broth, nutrient agar, agar wort. Adding the drug «Avatar-1» in the composition of the culture medium influences the improvement process and shiitake mycelium growth is promising.

Ключевые слова. Шиитаке, мицелий, нанопрепарат, макромицет, культивирование, питательная среда, инокуляция.

Keywords. Shiitakeb myceliumb nanodrug, macromycetes, cultivation, culture medium, inoculation.

Введение в культуру шиитаке началось более тысячи лет назад (1000-1100) в странах Восточной Азии. Благодаря выдающимся лечебным свойствам гриб *Lentinula edodes Berk. Sing* заполучил широкую известность во всем мире и занял третье место по объему производства после шампиньона двоспорового *Agaricus bisporus (Lange) Sing* и вешенки обыкновенной *Pleurotus ostreatus*. Это обусловлено наличием составе базидиомицета высокой концентрации биологически активных веществ, которые положительно влияют на организм человека, а также имеют фармакологическую ценность при лечении артериосклероза, гипертонии, гепатита В, вирусов гриппа и некоторых форм онкозаболеваний [1,2]. Рынок производства шиитаке в странах СНГ далек от насыщения, поскольку культивирование макромицета – является сложным, высокотехнологическим процессом, связанным со многими рисками для грибных предприятий. Однако объем производства данной продук-

ции постепенно растет, за последние 40 лет производство увеличилось до 30 раз и составляет 450 тонн в год. Лидером выращивания шиитаке является Китай, ему принадлежит 20% мирового импорта [3].

Производство мицелия достаточно длительный и сложный процесс, который заключается в вопросе уязвимости к условиям культивирования и агентов контаминации. В связи с этим, проведены лабораторные исследования по ускорению роста мицелия шиитаке *Lentinula edodes* штамм 3776, полученный из коллекции культур Института ботаники им. М. Холодного НАН Украины при условии применения микроэлементного комплекса «Аватар-1». Работу проводили в течение 2015-2016 гг. На кафедре экобихотехнологии и биоразнообразия в лаборатории промышленной биотехнологии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Мицелий культивировали поверхностным способом на чашках Петри с объемом среды 30 мл. В течение исследований, было проведено культивирования мицелия на мясо-пептонном агаре, сусло-агаре, отваре овса и отваре овса и коры дуба.

В работе используется микроэлементный комплекс «Аватар-1» растворов карбоксилатов чистых биогенных металлов Cu (800,0 мг/л), Zn (70,0 мг/л), Mg (800,0 мг/л), Mn (50,0 мг/л), Co (25,0 мг/л), Mo (25,0 мг/л), Fe (80,0 мг/л) (за ТУ У 24.137033728-001: 2010). Состав препарата исполняют как трофическую функцию – компенсируют дефицит элементов питания, так и регулирующую – путём активации всех биохимических процессов. Добавление препарата способно интенсифицировать рост мицелия, процесс синтеза аминокислот, белков [4].

Более половины образцов были свободны от патогенов в течении периода культивирования. Инкубация проходила при температуре 23-25 °С и влажности 60%. Мицелий на отваре из овса и коры дуба давал интенсивный прирост уже на третий день после инокуляции. Образцы на мясопептонном агаре и сусло-агаре развивались медленнее и согласно нашим наблюдениям были контаминированны микроскопическими грибами.

Метод оценки интенсивности роста мицелия имел визуальный характер, что базировался на установлении колонизации макромицета в единицу площади субстрата за установленный временной лимит. Во время проведения опыта по выращиванию мицелия грибов *L. edodes* в лабораторных условиях на агаризованных питательных средах, большое значение играет дозирования препарата «Аватар-1». Проведя ряд экспериментов по подбору питательных сред для выращивания посевного материала шиитаке путем сравнительного анализа, можно сделать вывод, что микроэлементный комплекс «Аватар-1» с концентрацией 2% в питательной среде из отвара овса и коры дуба рекомендован к использованию. Внесение нанопрепарата способствовало увеличению выхода биомассы, а также сокращению продолжительности культивирования.

В результате проведенного исследования установлено положительное влияние микроэлементного комплекса на скорость роста мицелия шиитаке, в процентном значении этот показатель составил 27-30%. Линейная скорость роста составила 4,3 мм/сутки. Зависимость скорости роста мицелия была свя-

зана с видом питательной среды и факторов культивирования. Полученный мицелий имеет длительный срок репродуктивной активности и низкий процент микробиологического заражения.

Библиографический список

1. Баранова С.В., Кольцова С.В. Выращивание съедобных грибов // Симферополь: Бизнес – Информ, 2001. 176 с.
2. Імунологічні дослідження біомаси порошку гриба шиїтаке / Е.О. Ятченко, Н.А. Бісько, П.Д. Пашнев, В.П. Попович, Н.О. Федоритенко // Вопросы фармации. 2010. Т. 12, №1.
3. Вдовенко С.А. Вирощування їстівних грибів: навч. посіб. // Вінниця: РВВ ВНАУ. 2010. 120 с.
4. Грицаенко З. М. Аватар-1 – Препарат эффективных агробиотехнологий [Электронный ресурс] // Агроном. 2013. № 3. 12 с. - Режим доступа: http://avatar.1/com.ua/images/Avatar1_Agronom41.pdf.
5. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 32–36.

УДК: 635.89:57.088

БИОТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МИЦЕЛИЯ МАКРОМИЦЕТОВ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Biotechnology of cultivation of mycelium macromycetes at the different conditions

Мамонтова А.А., студентка, aristarlight@gmail.com

Перейма И.В., студент, tivanova1@ukr.net

Mamontova A., Pereyma I.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. Культивирование базидиомицета шиитаке имеет большие перспективы в связи с его доказанными лечебно-профилактическими свойствами на организм человека. В связи с этим актуально увеличение скорости роста мицелия, как наиболее длительного и сложного этапа производства. В статье изложено исследование с применением нанопрепарата «Аватар-1» составе культуральной среды, как средство для увеличения роста мицелия шиитаке.

Abstract. *The paper describes research on the using nanodrug «Avatar-1» in the mycelium growing shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Sing) Strain 3776. We used the following culture media: agar medium with oat broth, nutrient agar, agar wort. Adding the drug «Avatar-1» in the composition of the culture medium influences the improvement process and shiitake mycelium growth is promising.*

Ключевые слова. Шиитаке, мицелий, нанопрепарат, макромицет, культивирование, питательная среда, инокуляция.

Keywords. *Shiitakeb myceliumb nanodrug, macromycetes, cultivation, culture medium, inoculation.*

Введение в культуру шиитаке началось более тысячи лет назад (1000-1100) в странах Восточной Азии. Благодаря выдающимся лечебным свойствам гриб *Lentinula edodes Berk. Sing* заполучил широкую известность во всем мире и занял третье место по объему производства после шампиньона двоспорового *Agaricus bisporus (Lange) Sing* и вешенки обыкновенной *Pleurotus ostreatus*. Это обусловлено наличием в составе базидиомицета высокой концентрации биологически активных веществ, которые положительно влияют на организм человека, а также имеют фармакологическую ценность при лечении артериосклероза, гипертонии, гепатита В, вирусов гриппа и некоторых форм онкозаболеваний [1,2]. Рынок производства шиитаке в странах СНГ далек от насыщения, поскольку культивирование макромицета – является сложным, высокотехнологическим процессом, связанным со многими рисками для грибных предприятий. Однако объем производства данной продукции постепенно растет, за последние 40 лет производство увеличилось до 30 раз и составляет 450 тонн в год. Лидером выращивания шиитаке является Китай, ему принадлежит 20% мирового импорта [3].

Производство мицелия достаточно длительный и сложный процесс, который заключается в вопросе уязвимости к условиям культивирования и агентов контаминации. В связи с этим, проведены лабораторные исследования по ускорению роста мицелия шиитаке *Lentinula edodes* штамм 3776, полученный из коллекции культур Института ботаники им. М. Холодного НАН Украины при условии применения микроэлементного комплекса «Аватар-1». Работу проводили в течение 2015-2016 гг. На кафедре екобихотехнологии и биоразнообразия в лаборатории промышленной биотехнологии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Мицелий культивировали поверхностным способом на чашках Петри с объемом среды 30 мл. В течение исследований, было проведено культивирования мицелия на мясо-пептонном агаре, сусло-агаре, отваре овса и отваре овса и коры дуба.

В работе используется микроэлементный комплекс «Аватар-1» растворов карбоксилатов чистых биогенных металлов Cu (800,0 мг/л), Zn (70,0 мг/л), Mg (800,0 мг/л), Mn (50,0 мг/л), Co (25,0 мг/л), Mo (25,0 мг/л), Fe (80,0 мг/л) (за ТУ У 24.137033728-001: 2010). Состав препарата исполняют как трофическую функцию – компенсируют дефицит элементов питания, так и регулируют – путём активации всех биохимических процессов. Добавление препарата способно интенсифицировать рост мицелия, процесс синтеза аминокислот, белков.

Более половины образцов были свободны от патогенов в течении периода культивирования. Инкубация проходила при температуре 23-25 °С и влажности 60%. Мицелий на отваре из овса и коры дуба давал интенсивный

прирост уже на третий день после инокуляции. Образцы на мясопептонном агаре и сусло-агаре развивались медленнее и согласно нашим наблюдениям были контаминированы микроскопическими грибами.

Метод оценки интенсивности роста мицелия имел визуальный характер, что базировался на установлении колонизации макромицета в единицу площади субстрата за установленный временной лимит. Во время проведения опыта по выращиванию мицелия грибов *L. edodes* в лабораторных условиях на агаризованных питательных средах, большое значение играет дозирование препарата «Аватар-1». Проведя ряд экспериментов по подбору питательных сред для выращивания посевного материала шиитаке путем сравнительного анализа, можно сделать вывод, что микроэлементный комплекс «Аватар-1» с концентрацией 2% в питательной среде из отвара овса и коры дуба рекомендован к использованию. Внесение нанопрепарата способствовало увеличению выхода биомассы, а также сокращению продолжительности культивирования.

В результате проведенного исследования установлено положительное влияние микроэлементного комплекса на скорость роста мицелия шиитаке, в процентном значении этот показатель составил 27-30%. Линейная скорость роста составила 4,3 мм/сутки. Зависимость скорости роста мицелия была связана с видом питательной среды и факторов культивирования. Полученный мицелий имеет длительный срок репродуктивной активности и низкий процент микробиологического заражения.

Библиографический список

1. Кольцова С.В., Баранова С.В. Выращивание съедобных грибов // Симферополь: Бизнес - Информ. 2001.176 с.
2. Підбір живильних середовищ для отримання чистої культури їстівних макроміцетів в умовах *in vitro* / Т.В. Іванова, А.В. Заруцька, І.В. Перейма, І.С. Откидач, А.А. Мамонтова, Н.О. Кузьомко // Біотехнологія: звершення та надії: IV всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 12–13 трав. 2016 р. Київ, 2016. С. 49.
3. Вдовенко С.А. Вирощування їстівних грибів: навч. посіб. // Вінниця: РВВ ВНАУ. 2010. 120 с.
4. Грицаенко З.М. Аватар-1 – Препарат эффективных агробиотехнологий [Электронный ресурс] // Агроном. 2013. № 3. 12 с. - Режим доступа: http://avatar.1/com.ua/images/Avatar1_Agronom41.pdf.
5. Nutrient media for a pure culture of fungi of the genus *pleurotus* obtaining *in vitro* / T.V. Ivanova, I.S. Otkidach, N.O. Kuziomko, A.V. Zarutskaya, A.A. Mamontova, K.V. Yuronka, M.D. Melnychuk // *Biotechnologia Acta*. 9, 2016. № 2. С. 82-86. DOI: 10.15407 / biotech9.02.082 http://biotechnology.kiev.ua/images/storage/no2_2016/ivanova_2_2016.pdf

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ
НА РЕГЕНЕРАЦИЮ МЕРИСТЕМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ
КРЫЖОВНИКА *IN VITRO***

Influence of the mineral composition of the nutrient medium on the regeneration of meristematic tissues gooseberry in vitro

Матушкин С.А., м.н.с.
Matushkin S.A.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Изучены особенности регенерации изолированных эксплантов крыжовника в зависимости от минерального состава питательной среды. Подобран оптимальный состав макро- и микроэлементов, наиболее полно реализующий генетический потенциал изучаемых сортов на этапе введения в культуру *in vitro*.

Abstract. *The peculiarities of black currant isolated explants regeneration depending on the mineral composition of the nutrient medium was studied. It was choose the optimal composition of macro and micro elements that most fully implements the genetic potential of the studied cultures at the stage of introduction in vitro.*

Ключевые слова. Клональное микроразмножение, крыжовник, меристематическая ткань, регенерация.

Key words. *Clonal micropropagation, black currant, meristematic tissue, regeneration.*

Основная цель на этапе введения в культуру *in vitro* заключается не только в получении стерильной культуры, но и реализации морфогенетического потенциала меристематической ткани. Эффективность клонального микроразмножения в значительной степени определяется правильным выбором питательной среды. Химический состав, её физические свойства должны соответствовать тем задачам, которые выполняет среда на каждом этапе микроразмножения [1, с. 47].

Некоторые исследователи отмечают 100 % регенерацию крыжовника на этапе введения в культуру на среде Гамборга [2, С. 73-79].

В наших исследованиях для культивирования меристематических тканей крыжовника сортов использовали питательные среды: Мурасиге–Скуга (МС), Кворина–Лепуавра (QL), Гамборга, (В₅), Ли–Фоссарда (ЛФ).

Результаты исследований свидетельствовали о генотипической реакции крыжовника на минеральный состав питательной среды (табл.).

Таблица - Влияние питательных сред на регенерацию меристематических тканей крыжовника

Сорт	Среда	П ₀		П ₁			
		Регенери-рвало, %		Регенерировало, %			
		всего	в т.ч. фазы*	всего	в т.ч. фазы		
I - II	I - II		III		IV		
Малахит (к)	МС	40,0	100	40,0	0,0	100	0,0
	QL	50,0	71,4	50,0	0,0	66,7	33,3
	ЛФ	46,7	100	46,7	33,3	0,0	0,0
	В ₅	60,0	66,7	60,0	0,0	100	0,0
Аристократ	МС	30,8	100	гибель			
	QL	30,8	100	гибель			
	ЛФ	42,9	100	33,3	100	0,0	0,0
	В ₅	7,7	100	гибель			
Орфей	МС	14,3	100	50,0	0,0	100	0,0
	QL	44,4	100	гибель			
	ЛФ	53,8	100	33,3	0,0	50,0	50,0
	В ₅	70,0	100	гибель			
Сфинкс	МС	16,7	100	гибель			
	QL	25	100	гибель			
	ЛФ	53,3	100	25,0	0,0	100	0,0
	В ₅	0,0	-	гибель			
Звездочёт	МС	44,4	100	гибель			
	QL	80,0	100	40,0	0,0	100	0,0
	ЛФ	75,0	91,7	10,0	0,0	100	0,0
	В ₅	73,3	100	14,3	0,0	0,0	100

* - I - приобретение апексами зеленого цвета;

II - слабый линейный рост, раскрытие 2-3 примордий;

III - образование розетки с листьями и почками;

IV - формирование конгломератов почек и микропобегов, длиной свыше 10 мм.

Так, например, через месяц культивирования у сортов крыжовника Аристократ и Сфинкс наибольший процент регенерации наблюдался на среде Ли-Фоссарда, где он был выше на 12,1-53,3%, по сравнению с другими средами, а на среде Гамборга у сорта Сфинкс отмечалась гибель эксплантов.

В то время как у сорта Малахит на данной среде отмечался самый высокий процент регенерировавших эксплантов, который был на 10,0-20,0 % выше, чем в других исследуемых вариантах. Однако на среде Кворина-Лепуавра у сорта Малахит установлено наибольшее число эксплантов, достигших 4 фазы развития – 28,6 %, где коэффициент размножения составил 1,1 шт./экспл.

Для сорта Звездочет оптимальной питательной средой являлась Ли-Фоссарда, на которой количество эксплантов, готовых к клонированию составило 8,3 %, несмотря на то, что количество регенерировавших эксплантов на данной среде было ниже, чем на Кворина-Лепуавра.

Через два месяца культивирование клоны были образованы только у

сортов крыжовника Малахит на среде Кворина-Лепуавра (7,1 %) , Звездочёт - на среде Гамборга (28,6 %) и Орфей - на Ли-Фоссарда (33,3 %).

Таким образом, в ходе проведённого исследования на протяжении двух пассажей у исследуемых сортов крыжовника проявляется генотипическая реакция. Для сорта Малахит наилучшей оказалась среда Кворина – Лепуавра, где отмечено образование клонов, в то время как для большинства сортов наиболее оптимальной питательной средой на этапе введения в культуру является среда Ли-Фоссарда, на которой были отмечены стабильные показатели регенерации.

Библиографический список

1. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. // Клональное микроразмножение растений. М.: Наука, 1983. 96 с.
2. Матушкина О.В, Некоторые возможности размножения крыжовника в условиях *in vitro* // Методы эффективного ведения садоводства: сборник науч. трудов ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1996. С. 73-79.

УДК. 635.89:57.088

ПРОИЗВОДСТВО ВТОРИЧНОГО МИЦЕЛИЯ ШИИТАКЕ (*LENTINULA EDODES*) В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

The obtaining shiitake mycelium in vitro conditions

Отрошко С. А., студентка
Иванова Т. В., к.б. наук, tivanova1@ukr.net
Otroshko S.A., Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. Исследовали развитие вторичного мицелия шиитаке (*Lentinus edodes*) в условиях *in vitro*.

Abstract. We studied the development of the secondary mycelia of shiitake (*Lentinus edodes*) in conditions *in vitro*.

Ключевые слова. Экстенсивный и интенсивный способ культивирования, ксилотрофы, штамм, первичный и вторичный мицелий, базидиоспоры.

Keywords. Extensive and intensive method of cultivation, ksilotrofy, strain, primary and secondary mycelium, basidiospore.

На сегодняшний день гриб шиитаке считается ценным продуктом и культивируется во многих странах мира, включая Европу.

Гриб шиитаке впервые был классифицирован как *Agaricus edodes Berkley*. Более известное научное название *Lentinus edodes* в 1941 г. R. Singer,

а в 1975 г. последнее изменение ввел Pegler и гриб стали называть *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler.

Шиитаке является перспективным для производства плодовых тел гриба в Украине в условиях сельскохозяйственных комплексов, в индивидуальных или фермерских хозяйствах. В Институте ботаники НАН Украины разработана технология его культивирования на различных растительных субстратах-отходах лесного и сельского хозяйства.

В Украине вывели 4 сорта шиитаке, занесенных с 2004 г. в Государственный реестр сортов растений Украины, характеризующихся высокой устойчивостью к патогенам и вредителям, а также высоким качеством плодовых тел и технологии при выращивании.

Наиболее популярные штаммы шиитаке: штамм 370, штамм 3776 Императорский, штамм RL-7, штамм PoImysel-PSU, штамм ТЛ-4080, штамм ІВК-353. [2]

Шиитаке – древесно-пластинчатый гриб, образует довольно большие плодовые тела с диаметром шапочки от 3 до 20 см. Молодые плодовые тела имеют гладкую поверхность шапочки с гладкими краями, по которым растет белый мицелий. Окраска шапочки зависит от возраста и количества света, меняется от светлокорицево-желтого до темно-красного. Мякоть плодового тела имеет специфический запах и слабокисловатый вкус. [2]

Размножение грибов осуществляется половым и бесполом путем. Бесполое размножение (конидиальные спороношение) происходит участками мицелия или клетками. Почкования характерно для дрожжевых грибов. Возможно бесполое размножение грибов экзо- и эндогенными спорами, из которых образуется новый мицелий.

Половое размножение у грибов осуществляется непосредственно сливанием клеток, из которых образуется новый гриб. В отдельных видов грибов сливаются воедино две клетки на концах гиф. Причем в базидиальных грибах сливается содержимое двух вегетативных клеток, а у сумчатых – содержание клеток женского и мужского органов полового размножения.

Шиитаке относится к сапротрофным грибам, которые питаются только мертвым органическим веществом, и не представляют опасности как паразиты. По типу используемого субстрата, для питания шиитаке, относится к группе дереворазрушающих грибов или ксилотрофов. Шиитаке получает необходимые вещества для питания при разложении древесины. Мицелий гриба состоит из тонких нитевидных гиф, выделяют наружу ферменты, разлагающие нерастворимые растительные полимеры, такие как целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин. Ферменты превращают их в простые молекулы, которые могут всасываться обратно через клеточные стенки грибных гиф. Шиитаке получает из древесины все основные питательные вещества: сахара, аминокислоты, минеральные вещества. Такой тип питания называется внешним и сильно зависит от влажности субстрата. При очень низкой влажности (ниже 30%) питание прекращается, так как питательные вещества могут усваиваться грибом только в водном растворе. Ксилотрофные грибы – актив-

ные разрушители мертвой древесины и играют очень важную роль в глобальном круговороте веществ, ускоряя процесс разложения древесины и образования плодородного почвенного гумуса, как конечного продукта.

У шиитаке на нижней стороне шляпки расположены пластинки, на которых в период созревания грибов образуются базидиоспоры. Базидиоспоры очень мелкие и легко подхватываются и распространяются потоками воздуха. Некоторые споры попадают в благоприятные условия и прорастают, образуя первичный мицелий. Стадия первичного мицелия в природе обычно краткая. Два различающихся генетически, но совместимых первичных мицелия сливаются и образуют вторичный мицелий, клетки которого содержат уже два разных ядра (дикарион). Вторичный мицелий растет значительно быстрее первичного, а главное, способен образовать плодовые тела. Сначала вторичный мицелий колонизирует и осваивает древесный субстрат, накапливая питательные вещества, и только после полного освоения древесины начинается плодоношение.

Переход от гаплоидного к дикариотическому состоянию мицелия осуществляется в результате перехода ядра из одной клетки в другую с последующим формированием первых дикарионов или в пределах одного гаплоидного мицелия или разных в половом отношении, но одинаковых по форме. Грибы, у которых соединение ядер и переход от гаплоидного к дикариотическому состоянию происходит в пределах одного мицелия, называются гомоталличными, а явление — гомоталлизмом (обоеполость). В случае объединения ядер из клеток разных мицелиев, не отличающихся друг от друга морфологически, но различающихся физиологически — в половом отношении, грибы называются гетероталличными, а явление гетероталлизмом или раздельнополость. Участвующие в процессе диплоидизации одинаковые по морфологическим признакам гифы обычно обозначаются знаком «+» и «-». Из двуядерных клеток вторичного мицелия развиваются базидии, в которых происходит слияние двух ядер в одно копуляционное, представляющее собственно диплоидную фазу, и при образовании базидиоспор редукционное деление.

Есть два вида мицелия шиитаке:

– Зерновой – семена злаковых культур, зараженные мицелием.

В контролируемых условиях, грибная культура вносится в специально обработанный субстрат из злаковых семян. Зерновой мицелий шиитаке наиболее распространен.

– Мицелий, которым заражена древесина.

В данном случае мицелием шиитаке заражаются деревянные палочки, или брусочки. Такой вид мицелия больше подходит для выращивания шиитаке на пеньках. Также древесный мицелий шиитаке можно использовать для открытых методов выращивания на соломе, опилках или других лингинно-целлюлозных субстратов.

Мицелий, которым заражена древесина, меньше подвержен вирусным заболеваниям.

В отличие от других грибов шиитаке выращивают при умеренных

температурах (оптимально при 22 – 28° С до 32° С).

Исследование морфологии, жизненного цикла и генетики шиитаке заложили научную основу современных методов селекции и культивирования этого гриба. Исследование питательных потребностей и физиологии роста мицелия, в том числе на жидких средах в глубинной культуре, способствовали разработке современных интенсивных методов получения посевного мицелия и плодовых тел.

С экстенсивного способа выращивания мицелия, грибоводы Украины практикуют выращивание грибницы шиитаке на древесных субстратах (перспективный в регионах с влажным климатом). Такой мицелий более устойчив к заболеваниям, но для промышленных масштабов не годен.

Преимущество интенсивной технологии выращивания заключается в том, что его можно организовать в разных помещениях с регулируемым микроклиматом (например, в специальных культивационных камерах или переоборудованных подвалах, теплицах и т.п.). Причем выращивания можно проводить круглый год. Каждый цикл культивирования длится от 3 до 6 месяцев, урожайность шиитаке достигает 20 – 30%, а в некоторых случаях – 40 – 50% в зависимости от массы субстрата. Таким образом, при интенсивном способе культивирования полный цикл развития шиитаке существенно сокращается, а урожайность в несколько раз возрастает (по сравнению с использованием экстенсивной технологии).

Оптовые цены на шиитаке достигают 8 долл. США за 1 кг, и спрос на этот гриб неуклонно растет. Больше всего ценятся грибы, выращенные экстенсивным способом на древесине в естественных условиях.

Таким образом, при выращивании шиитаке используют вторичный мицелий, которым проводят инокуляцию субстрата и получают в дальнейшем плодовые тела гриба.

Библиографический список

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник / под ред. В.П. Широбокова. Винница Новая Книга, 2011. 952 с.
2. Вдовенко С.А. Выращивание съедобных грибов: учеб. пособие, 2010. 120 с.
3. Дараков О.Б. Грибной огород. Как вырастить грибы шиитаке: справочник. М.: Топикал, Ресурс, 1994. 192 с.
4. Тищенко А.Д. Культивирование шиитаке и вешенки в Швеции // Школа грибоводства. 2002. №6. С. 15 – 17.
5. Микология. Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов биологического факультета / Л.А. Коцун, И. Кузьмишина, В.П. Войтюк, Т.П. Лисовская. Луцк: ЧП Иванюк В.П., 2013. 31 с.
6. Получение плодовых тел и глубинного мицелия *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. [*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler] / Е.А. Александрова, Л. Завьялова, В.М. Тершина, Л.В. Гарибова, А.П. Феофилова // Микробиология, 1998. Т. 67, №5. С. 649 - 654.

ОСОБЕННОСТИ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ

The peculiarities of clonal micropropagation of strawberry

Пронина И.Н., к. с.-х. наук, с.н.с.

Матушкина О.В., к. с.-х. наук, с.н.с., invitro82@yandex.ru

Pronina I.N., Matushkina O.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. На всех этапах клонального микроразмножения земляники прослеживается влияние генотипа. Максимальной регенерационной способностью на этапе пролиферации обладают сорта Сударушка, Эльсанта и Камаросса. У сортов Фестивальная ромашка, Дивная, Полка, Сударушка через месяц культивирования на среде для размножения с БАП 0,5 мг/л и без гормонов наблюдалось спонтанное корнеобразование. Продуктивность маточных растений варьировала от 14 у сорта Кама до 79 шт./раст. у Зенга-Зенгана.

Abstract. At all stages of clonal micropropagation of strawberry can be traced to the influence of genotype. Maximum regeneration ability in the proliferation stage have a variety of Sudarushka, Elsanta and Camarosa. The varieties Festival'naya romashka, Divnaya, Polka, Sudarushka after a month of cultivation on the medium for reproduction with BAP 0.5 mg/l and without hormones were observed spontaneous rooting. The productivity of nursery plants ranged from 14 in the variety of Kama to 79 pieces/plant from Zenga-Zengana.

Ключевые слова. Земляника, *in vitro*, *in vivo*, введение в культуру, пролиферация, ризогенез, продуктивность.

Keywords. Strawberry, *in vitro*, *in vivo*, introduction to the culture, proliferation, rhizogenesis, productivity.

Метод клонального микроразмножения земляники достаточно хорошо изучен [1, с. 23-27; 2, с. 90-97; 3, с. 14-16; 4, с. 19-21]. Однако в связи с постоянно изменяющимся сортиментом встает вопрос о необходимости совершенствования технологии *in vitro* с учетом генотипических особенностей. К тому же остаются нерешенные такие проблемы, как витрификация, образование очень мелких розеток, не пригодных для укоренения, низкая регенерационная способность отдельных генотипов.

В связи с этим, целью исследований являлось изучение особенностей культивирования *in vitro* сортов земляники с учетом их генотипических особенностей.

Объектами исследований служили сорта земляники Витязь, Дивная, Зенга-Зенгана, Кама, Камаросса, Марышка, Полка, Редгонтлет, Сударушка, Сельва, Фестивальная Ромашка, Эльсанта.

Условия культивирования: освещенность 2...3 тыс. люксов, температура воздуха $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%.

Наиболее эффективно регенерация вычлняемых экплантов земляники происходила на среде Мурасиге-Скуга (1962) с 6-бензиламинопурином (БАП) в концентрации 0,3 мг/л, на которой через 3...4 недели культивирования наблюдалось образование микророзеток с 2...3 листьями. При последующих субкультивированиях через каждые 3...4 недели концентрацию БАП в среде постепенно увеличивали до 0,5...1,0 мг/л. При обновлении среды активизировался рост экплантов, происходило формирование конгломератов из почек и розеток. Однако увеличение концентрации БАП на этапе собственно микроразмножение выше 1,0 мг/л приводило к образованию витрифицированных микророзеток у отдельных сортов до 54,0% (Эльсанта) и их мельчанию (Сударушка, Сельва), которые были не пригодны для укоренения. Для снижения уровня витрификации минеральный состав среды Мурасиге-Скуга разбавляли в 2 раза и использовали БАП в концентрации 0,5 мг/л, а также более слабый цитокинин – кинетин 5,0 мг/л. Культивирование на данных средах позволило не только решить эту проблему, но и получить хорошо развитые микророзетки с 3...4-мя листьями, которые можно использовать для ризогенеза. Применение различного сочетания минеральных компонентов питательной среды и типа цитокинина зависело от генотипа (рис. 1). Культивирование сортов земляники на протяжении 6 пассажей показало, что максимальной регенерационной способностью на этапе пролиферации обладали сорта Сударушка (8,7...13,2 шт./эксплант), Эльсанта (6,8...11,8 шт./эксплант) и Камаросса (7,2...9,8 шт./эксплант). Низким коэффициентом размножения характеризовались сорта Витязь (3,4...7,4 шт./экспл.) и Полка (4,4...7,9 шт./экспл.). Изменения в темпах роста и развития сортов земляники зависели не только от генотипических особенностей, но и от количества, длительности субкультивирований и времени года.

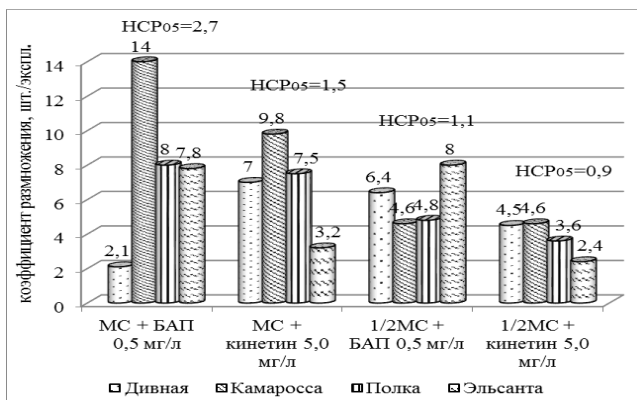


Рисунок 1 – Влияние состава питательной среды на регенерацию сортов земляники

Укоренение микророзеток проводили на среде Мурасиге-Скуга разбавленной по минеральному составу в 2 раза с добавлением как индолилмасляной кислоты (ИМК) в концентрации 0,5 мг/л, так и индолилуксусной (ИУК) – 1,0 мг/л. Однако ИМК способствовала развитию каллуса, который сдерживал рост корней, поэтому целесообразнее использовать ИУК. Укореняемость в зависимости от генотипа варьировала от 65,0 (Дивная, Полка) до 95,0% (Редгонтлет) (рис. 2). Начало корнеобразования у большинства исследуемых сортов отмечалось через 7...10 дней и уже через 4-6 недель микрорастения имеют хорошо развитую корневую систему и были пригодны к пересадке в нестерильные условия.

У сортов Фестивальная ромашка, Дивная, Полка, Сударушка через месяц культивирования на среде для размножения с БАП 0,5 мг/л наблюдалось спонтанное корнеобразование. Использование безгормональной питательной среды приводило к формированию корней у сортов Витязь, Дивная, Камаросса, Полка, Сельва, Сударушка, Фестивальная ромашка, Эльсанта, которые уже через 2 недели можно было пересаживать *ex vitro*, что позволило исключить использование ауксинов на этапе ризогенеза. Указанный способ укоренения существенно не снижал приживаемость растений-регенерантов при адаптации *ex vitro*.

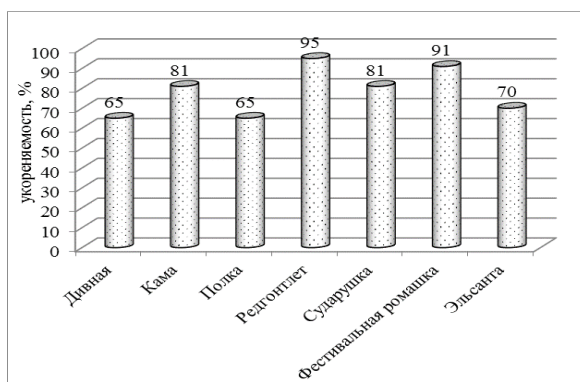


Рисунок 2 – Укореняемость сортов земляники (ИУК 1,0 мг/л)

Адаптация укорененных пробирочных микрорастений к нестерильным условиям является одним из ответственных этапов в процессе клонального микроразмножения. У всех исследуемых сортов отмечался высокий процент адаптации, который варьировал от 74,0% у сорта Редгонтлет до 100% у сорта Витязь.

Растения-регенеранты (M_0), полученные из изолированных меристем и высаженные весной в пленочные теплицы (изоляторы), к осени образовывали хорошо развитые розетки (базисный материал). Продуктивность маточных растений (в среднем за 3 года) варьировала от 14 у сорта Кама до 79 шт./раст. у Зенга-Зенгана. Количество розеток 1-го товарного сорта в среднем по сор-

там составило 38,0%.

Максимальный выход стандартных розеток отмечался у сорта Кама – 72,0%. Это, вероятно, связано с низким регенерационным потенциалом данного сорта, у которого ростовые процессы были мобилизованы на развитие розеток, образовавшихся в начальный период вегетации, а не на формирование новых. В то время как у сорта Марышка, характеризующегося высокой репродуктивной способностью - 67 шт./раст., образовалось всего лишь 9 розеток высшего товарного сорта.

Таким образом, на всех этапах клонального микроразмножения земляники проявляются генотипические особенности. На этапе введения в культуру *in vitro* эксплантов земляники целесообразно использовать среду Мурашиге-Скуга с содержанием БАП 0,3 мг/л, который при последующих субкультивированиях увеличивают до 0,5...1,0 мг/л. Увеличение концентрации БАП выше 1,0 мг/л приводит к образованию витрифицированных микророзеток. Максимальной регенерационной способностью на этапе пролиферации обладают сорта Сударушка, Эльсанта и Камаросса. Для укоренения микророзеток используют как ИМК в концентрации 0,5 мг/л, так и ИУК – 1,0 мг/л. У сортов Фестивальная ромашка, Дивная, Полка, Сударушка через месяц культивирования на среде для размножения с БАП 0,5 мг/л и без гормонов наблюдалось спонтанное корнеобразование. Продуктивность маточных растений (в среднем за 3 года) составляла от 14 у сорта Кама до 79 шт./раст. у Зенга-Зенгана.

Библиографический список

1. Белякова Л.В., Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В. Влияние некоторых факторов культивирования на развитие эксплантов земляники в процессе клонального микроразмножения // Садоводство и виноградарство. 2010. № 2. С. 23-27.
2. Бунцевич Л.Л., Беседина Е.Н., Костюк М.А. Введение эксплантов новых сортов земляники садовой в культуру *in vitro* // Плодоводство и виноградарство юга России. 20015. № 31(1). С. 90-97.
3. Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В. Выращивание оздоровленного посадочного материала нейтральнодневных и ремонтантных сортов земляники // Садоводство и виноградарство. 2000. №1. С. 14-16.
4. Трушечкин В.Г., Высоцкий В.А., Походенко А.П. Производство безвирусного посадочного материала земляники // Садоводство. 1984. № 11. С. 19-21.
5. Применение нанокапсулированных фитогормональных препаратов в условиях *in vitro* / И.А. Навальнева и др. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 1 (9). С. 69-78.
6. Навальнева И.А., Буковцова И.С. Анализ качества стерилизующих агентов и их влияние на объекты микроразмножения в условиях *in vitro* на примере земляники садовой (*Fragaria* × *Ananassa* (Weston) Duchesne) // Актуальные вопросы современной науки: материалы II Международной научной конференции. Петрозаводск: НИЦ «Открытие», 2012. С. 30-33.

СЪЕДОБНЫЕ ВАКЦИНЫ НА ОСНОВЕ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Edible vaccines from transgenic plants

Пустовит И.В., студентка
Иванова Т.В., к.б. наук, *tivanova1@ukr.net*
Pustovit I.V, Ivanova T.V.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Аннотация. Провели мониторинг отечественных и зарубежных вакцин на основе трансгенных растений.

Abstract. *We was monitored the of domestic and foreign vaccines based on transgenic plants..*

Ключевые слова. Съедобные вакцины, трансгенные растения.

Keywords. *The edible vaccines, transgenic plants.*

В последние пятнадцать лет ряд стран мира активно развивает новую область биотехнологических исследований, таких как создание вакцин на основе генетически модифицированных растений. Такие трансгенные растения как томаты, морковь, кукуруза, картофель и другие культуры найдут широкое применение в профилактической медицине. Работы в этом направлении ведут и украинские ученые в Институте генетической инженерии и молекулярной биологии НАН Украины.

Вакцинирование является эффективным и экономичным способом защиты от инфекционных заболеваний, особенно вирусных, которые порой неизлечимы. С развитием молекулярной биологии и генетической инженерии в последние годы появились более совершенные технологии создания вакцин. Продукты должны быть безопасными, доступными, простыми по способу введения, храниться и транспортироваться без использования холодильного оборудования, что существенно для небогатых стран с жарким климатом. Таким требованиям соответствуют съедобные растительные вакцины, в том числе разрабатываемые в Институте генетической инженерии и молекулярной биологии НАН Украины.

Как итог, хотелось бы отметить главную особенность съедобных вакцин – их низкая стоимость. По данным, такие рекомбинантные белки заметно дешевле аналогов, произведенных в других генно-инженерных системах (даже с применением бактерий или дрожжей). Они не требуют специального выделения и очистки. Другие привлекательные свойства – биологическая безопасность (в них нет вирусных и других патогенов человека и животных), простота хранения и применения.

Более того, можно создавать растения, одновременно продуцирующие

несколько защитных антигенов различных патогенов, что на практике означает появление мультивалентных съедобных вакцин.

Библиографический список

- 1 Neisseria Meningitidis: от антигенной структуры к новому поколению вакцин / А.А. Дельвиг, Б.Ф. Семенов, Э. Розенквист, Д.Г. Робинсон. М.: Медицина, 2000. 217 с.
2. Daniell H., Streatfield S., Wycoff K. Medical molecular farming: production of antibodies, biopharmaceuticals and edible vaccines in plants // Trends in Plant Sci. 2001. V. 6. P. 219-226.
3. Haq T., Mason H.S., Clements J. et al. Oral immunization with a recombinant bacterial antigen produced in transgenic plants // Science. 1995. V. 268. P. 714-716.
4. Yu J, Langridge WH. A plant-based multicomponent vaccine protects mice from enteric diseases // Nat. Biotechnol. 2001. V. 19. P. 548-552.

УДК 634.1:581.143

ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ОБЛУЧЕНИЯ КОГЕРЕНТНЫМ СВЕТОМ НА РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ *IN VITRO*

The influence of the multiplicity of irradiation by coherent light on the growth and propagation of plants in vitro

Соловых Н.В., к.б. наук, natalyasolovykh@yandex.ru

Будаговский А.В., д.т. наук, budagovsky@mail.ru

Янковская М.Б., mary.janck@yandex.ru

Solovykh N.V., Budagovsky A.V., Yankovskaya M.B.

ФГБНУ Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина

Federal Science centre named by I.V.Michurin

Аннотация. Изучено влияние облучения растений красным когерентным светом на процесс клонального размножения *in vitro*. Установлено стимулирующее действие лазерного облучения на интенсивность роста и размножения малины красной и ежевики на питательных средах. Показано, что однократное облучение оказывает большее стимулирующее действие, чем еженедельное или ежедневное.

Abstract. *The influence of irradiation with red coherent light on the growth and propagation of plants in vitro was studied. It was established a stimulating effect of laser irradiation on the growth and propagation of red raspberry and blackberry on the nutrient media. It was proved that a single exposure has a greater stimulating effect than weekly or daily.*

Ключевые слова. Клональное микроразмножение, когерентное облучение, ежевика, малина красная, актинидия коломикта, *in vitro*.

Key words. *Clonal micropropagation, coherent irradiation, red raspberry, blackberry, in vitro.*

Повышения эффективности клонального размножения растений *in vitro* традиционно достигают модификацией минерального, углеводного и гормонального состава питательных сред. Однако известен метод фоторегуляторной стимуляции физиологических процессов [1, с. 37-47]. Доказана эффективность применения названного метода при клональном размножении растений в искусственной культуре и подобраны оптимальные режимы облучения низкоинтенсивным когерентным светом: длина волны, плотность мощности, продолжительность [2, с. 43-48]. Остаётся открытым вопрос об оптимальной кратности облучения для достижения максимального стимуляционного эффекта в процессе клонирования растений *in vitro*.

Целью настоящей работы являлось изучение влияния кратности облучения на рост и размножение малины красной и ежевики в искусственной культуре.

Материалы и методы исследования. Работу проводили на микрочеренках ежевики сорта Блэк сэтин и малины красной сорта Оранжевое чудо, культивируемых *in vitro* на среде для размножения. Введение красной малины и ежевики в стерильную культуру и размножение микрочеренков *in vitro* проводили по методикам, разработанным во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина [3, с. 31-36; 4, с. 16-18].

Для клонального размножения ежевики использовали питательную среду по прописи MS [5, с. 390-393] с добавлением 1,0 мг/л 6-бензиламинопурина (6-БАП), 0,1 мг/л β -индолил-3-масляной кислоты (ИМК) и 0,5 мг/л гибберелловой кислоты (ГК). Для размножения малины красной использовали среду MS, в которой сахароза была заменена на глюкозу (20 г/л), с добавлением 0,1 мг/л тидиазурона (ТДЗ), 0,1 мг/л ИМК и 0,5 мг/л ГК. Культивирование осуществляли при 16-часовом световом дне, освещённости 2200 Лк и температуре $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Через 2 - 3 дня после высадки эксплантов на питательную среду они были подвергнуты лазерному облучению.

В каждом варианте опыта использовали не менее 40 эксплантов. Учитывали число и длину вновь образовавшихся микропобегов, приходящихся на один эксплант.

Контрольные варианты подвергали всем тем же процедурам, в тех же условиях, что и опытные, за исключением облучения квазимонохроматическим светом. На них также не допускалось попадание рассеянного когерентного излучения. В процессе культивирования каждый вариант опыта изолировали оптически непрозрачными экранами, чтобы избежать взаимного влияния посредством биохимиллюминесценции [6, с. 5-95].

Для исследования влияния кратности облучения использовали полупроводниковые лазеры ($\lambda=650$ нм). Плотность мощности излучения в актуальной зоне составляла 0,3 Вт/м². Длительность облучения 480 с. Было заложено 3 варианта опыта: 1 – однократное облучение, 2 – еженедельное облу-

чение (один раз в неделю) и 3 – ежедневное облучение. Облучение проходило в конце темного периода (ночь) за 10 минут перед включением люминесцентных ламп дневной засветки, создающих освещённость 2200 Лк. Фотосинтетическую активность растительных тканей измеряли методом фотоиндуцированной флуоресценции хлорофилла на приборе LPT-4С (Россия).

О величине фотостимуляционного эффекта судили по числу и длине побегов.

Результаты и обсуждение. На среде размножения экспланты ежевики оказались более чувствительными к лазерному облучению, малины. Стимуляционный эффект зависел от кратности облучения и длительности культивирования. В начальный период (23 дня) наилучшие показатели, как по числу образовавшихся побегов, так и по их длине имели место при однократном или еженедельном облучении (варианты опыта 1 и 2). К концу срока культивирования (43 -55 дней) наибольшее число побегов и их длина были в варианте с однократным облучением. Результат многократного облучения (6 или 40 раз) находился на уровне контроля (рис. 1, 2).

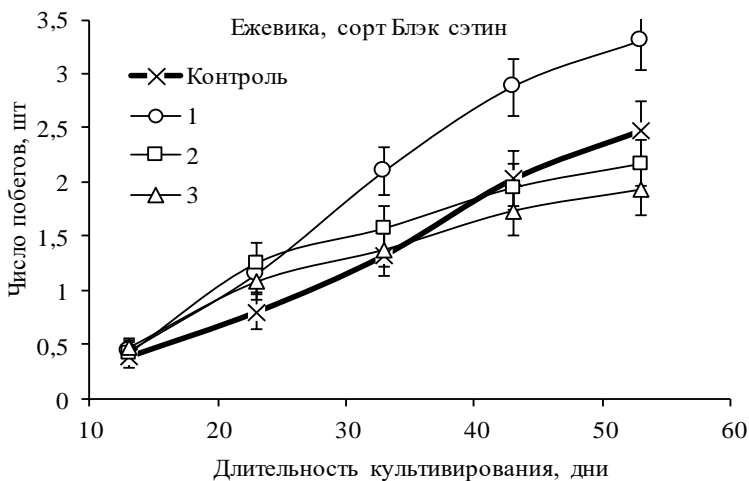


Рисунок 1 – Изменение числа побегов ежевики сорта Блэк сэтин при размножении *in vitro* в условиях различной кратности лазерного облучения. Варианты опыта: Контроль – без облучения, 1 – однократное облучение, 2 – облучение 1 раз в неделю, 3 – ежедневное облучение

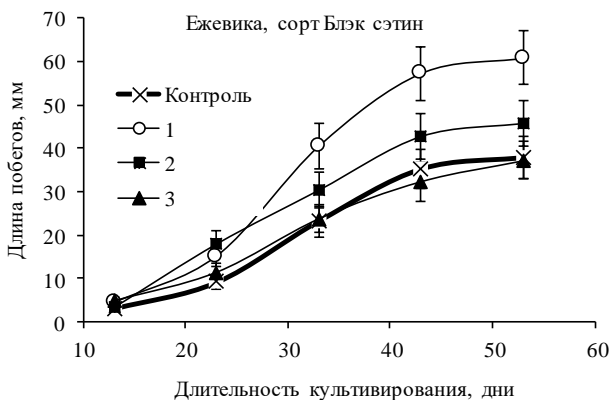


Рисунок 2 – Изменение длины побегов ежевики сорта Блэк сэттин при размножении *in vitro* в условиях различной кратности лазерного облучения. Варианты опыта: Контроль – без облучения, 1 – однократное облучение, 2 – облучение 1 раз в неделю, 3 – ежедневное облучение

Аналогичные данные получены в опытах с красной малиной. По числу побегов на протяжении всего культивирования обнаружена статистически недостоверная стимуляция (15 -20%) при всех испытанных кратностях облучения и на протяжении всего срока культивирования (55 дней). По длине побегов установлена статистически недостоверная стимуляция при ежедневном и еженедельном облучении на всём протяжении эксперимента (в 1,1 -1,2 раза) и существенная стимуляция при однократном облучении (в 1,6 раза), сохраняющаяся до конца культивирования.

Показано, что фотосинтетическая активность растительных тканей в начальный период культивирования (до 26 дней) возрастает с увеличением числа облучений как у малины красной, так и у ежевики, и вдвое превосходит контроль. Ещё через 18 дней стимуляционный эффект сохранялся только при однократном облучении (вариант опыта 1) и был слабо выражен (в 1,2 раза у ежевики и в 1,1 раза у красной малины). Ежедневные и еженедельные облучения привели к ингибированию фотосинтетической активности побегов обоих видов после 40-го дня культивирования.

На среде размножения увеличение числа лазерных облучений привело к ингибированию физиологических и ростовых процессов. Кратковременное действие красного когерентного света активизировало фитохромную систему клеток, что сопровождалось синтезом ростовых гормонов. Можно предположить, что при многократном облучении концентрация ростовых гормонов повышалась до ингибирующего уровня.

Таким образом, экономически выгоднее применять однократное облучение для повышения эффективности клонального размножения растений *in vitro*.

Библиографический список

1. Конев С.В. Индуцированные светом структурные перестройки мембран как возможные механизмы регулирования жизненных процессов // Фоторегуляция метаболизма и морфогенеза растений. - М.: Наука, 1975. - С. 37-47.
2. Реакция растительных организмов на воздействие квазимонохроматического света с различными длительностью, интенсивностью и длиной волны / А. В. Будаговский, Н. В. Соловых, О. Н. Будаговская, И. А. Будаговский // Квантовая электроника. – 2015. – Т. 45, № 4. – С. 345-350.
3. Муратова С.А., Шорников Д.Г., Янковская М.Б. Размножение садовых культур *in vitro*: методические рекомендации / ВНИИГиСПР им. И.В.Мичурина. – Мичуринск-научоград РФ; ОАО «Пролетарский светоч», 2008. – 68 с.
4. Соловых Н.В. Использование биотехнологических методов в работе с ягодными культурами / Н.В. Соловых. - Мичуринск-научоград РФ: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2009. – 47 с.
5. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures// *Physiol. Plant.* – 1962. – V. 15. – №13. – P. 473-497.
6. Будаговский, А.В. Дистанционное межклеточное взаимодействие / М., НТПЦ Техника, 2004. – 104 с.
7. Боцман В.В. Светотехника и электротехнология. Белгород, 2014. 129 с.
8. Вендин С.В. К решению задачи взаимодействия электромагнитной волны с многослойным сферическим диэлектрическим объектом // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 5. С. 216-220.

УДК 635.24:633.4:581.8

АНАТОМИЯ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

Anatomy of tubers of jerusalem artichoke

Старовойтов В.И.¹, д.т. наук, профессор, agronir1@mail.ru,

Манохина А.А.², к.с.-х. наук, доцент, alexman80@list.ru

Sarovoitov V.I.¹, Manokhina A.A.²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»

¹*All-Russian Research Institute of Potato Growing named after A.G. Lorkh*

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»

²*Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after
K.A. Timiryazev*

Аннотация. В настоящее время топинамбур приобретает все большую популярность для промышленного использования. Исследования показали, что текстура клубня топинамбура по сухим веществам, инулину и пектину

неравномерная по морфологическим частям и, кроме того, меняется в процессе хранения.

Abstract. *Currently, the artichoke is becoming more popular for industrial use. Studies have shown that the texture of the tuber of Jerusalem artichoke in the dry matter, and pectin inulin uneven morphological parts, and, moreover, changes during storage.*

Ключевые слова. Топинамбур, столоны, клубень, текстура клубней, клетки, инулин.

Key words. *Jerusalem artichoke tubers, stolons, tuber, tuber texture, cells, inulin.*

Стратегическая важность научных исследований в области производства и технологии переработки топинамбура, обозначена в программе Союзного государства «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура», утвержденная постановлением Совета министров Союзного государства от 29 октября 2013 г. [1, 2].

Топинамбур возделывается в РФ на площади около 3 тыс. га, преимущественно в Кабардино-Балкарии, Нижегородской, Липецкой, Тверской, Рязанской, Тульской, Ульяновской, Костромской, Волгоградской, Омской, Брянской, Московской, Саратовской, Ленинградской, Ярославской областях, Республике Чувашия, Краснодарском и Ставропольском краях [3, 4].

Топинамбур, малоизученная с позиции исследования свойств клубней, культура. Для переработки интерес представляют исследования по текстуре и структуре клубней топинамбура.

Основная часть. Клубни у разных сортов топинамбура различаются по размеру и форме от округлых, как у картофеля, до полиморфных, узловатых конгломератов, которые образуются на кончиках столонов (подземных стеблей). Столоны имеют преимущественно проводящую функцию [5]. Клубни имеют функцию хранения запасных питательных веществ и представляют источник почек и ресурсов, которые позволяют растению регенерировать. Форма клубней у топинамбура может меняться в зависимости от условий произрастания и времени развития, например, первичные клубни, часто удлинённые и имеют длинные столоны, в то время как вторичные клубни, которые формируются позже, как правило, более округлые и имеют короткие столоны [6].

Клубни также обладают другими химическими и физическими особенностями. Например, культивируемые сорта дают крупные кучно расположенные клубни непосредственно около главного ствола, тогда как дикие виды дают мелкие клубни обычно расположенные на концах длинных столонов [6].

В процессе набухания верхушки столона большая часть сухого вещества откладывается в столонах в виде фруктанов (инулин, фруктоза) и запасных белков, постепенно преобразуясь в клубень, после чего клубень становится жизнеспособным элементом дальнейшего репродуктивного развития [7].

Структура клубней в поперечном сечении, если рассматривать от внешней поверхности к центру, состоит из эпидермиса, следом идет кора,

затем эктодермальное вещество, мякоть эндодермального вещества сосудистого кольца и сердцевина.

Эпидермис, наружный слой, состоит из нескольких слоёв опробковевших клеток перидермы, сменившей эпидермис молодого клубня. Эти опробковевшие клетки защищают клубень от потери влаги и неблагоприятных внешних воздействий.

Представляя собой видоизмененный стебель, клубень топинамбура напоминает его и своим анатомическим строением. На разрезе молодого клубня можно обнаружить следующие части: в центре клубня располагается сердцевина, окруженная кольцом открытых (содержащих камбий) проводящих сосудов. Проводящий луб этих пучков вместе с лубяной паренхимой широким слоем лежит снаружи от камбия. По мере развития клубня, которое происходит в результате деятельности камбиального слоя клеток, в молодом клубне намечаются изменения, делающие клубень более приспособленным к отложению запасных питательных веществ, в частности инулина, и отличающие его строение в зрелом виде от типичного строения стебля. Невооруженным глазом можно обнаружить на продольном разрезе зрелого клубня кольцо сосудистых пучков, которое располагается близко к поверхности клубня и подходит вплотную к глазкам. Средняя часть клубня, как и в молодом возрасте, занята сердцевинной, причем в самом центре клубня располагаются наиболее водянистые клетки, отчего центральная часть иногда выделяется большим темным бесформенным пятном. Исследование среза клубня представляет следующую картину (рисунок 1).

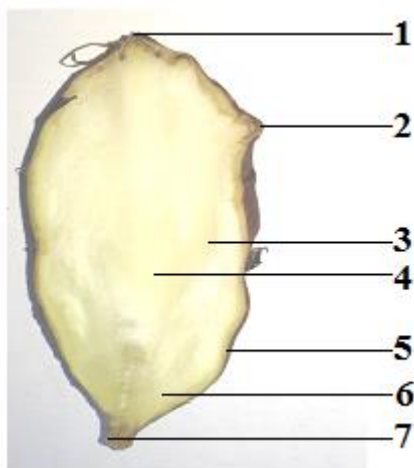


Рисунок 1 - Продольный разрез клубня топинамбура
1 - верхушечная почка; 2 — боковая почка; 3 - сосудистое кольцо;
4 - сердцевина; 5 - эпидермис; 6 - кора; 7 – пуповина

Распределение ассимилятов, относительно равное от проксимального до дистального конца клубня. Инулин, содержится в вакуолях, которые также часто содержат пузырьки, тем более в клетках рядом с межпучковым камбием, и концентрация его снижается с увеличением расстояния от камбия. Крупнейшие запасы инулина локализованы в вакуолях, содержащих волокнистый или гранулированный материалы. В паренхимных клетках клубней наблюдается постепенное увеличение накопления сухих веществ. Степень максимальной полимеризации в клубнях наступает задолго до достижения максимума накопления сухого веса. Биологического обоснования этого явления пока нет. Наибольший процент клеток, содержащих инулин с высоким молекулярным весом (степень полимеризации $> 30\%$) был обнаружен 30 августа, но после этого существенно снизился, даже при условии повышения процента сухих веществ в клубнях. Сухие вещества, фруктаны, белки и сахара не равномерно локализованы в различных типах тканей клубней. Наибольшая концентрация каждого перечисленного вещества находится в коре и постепенно снижается по мере продвижения внутрь клубня, при этом сердцевина имеет самую низкую концентрацию запасных веществ [8, 9].

Результаты исследований. Исследования, проведенные нами, показали, что сухие вещества, инулин и пектин в клубнях топинамбура распределены по морфологическим частям неравномерно. Кроме того, осенняя и весенняя текстура клубней топинамбура по этим параметрам отличается. Например, содержание инулина (% от СВ) в кожуре (толщина 0,2-0,3 см) оказалось 16-22 осенью, 10-14 весной, в сердцевине – 79-95 осенью, 15,2-54,1 весной; массовая доля гидропектина (% на СВ) в кожуре (толщина 0,2-0,3 см) оказалось 0,05-0,07 осенью, 0,07-0,09 весной, в сердцевине – 0,40-0,47 осенью, 0,37-0,43 весной.

Установлено, что в процессе хранения текстура клубня топинамбура по сухим веществам, инулину и пектину изменяется: от сердцевины к периферии.

Выводы. Исследования показали, что текстура клубня топинамбура по сухим веществам, инулину и пектину неравномерная по морфологическим частям и, кроме того, меняется в процессе хранения.

Библиографический список

1. Старовойтов В.И. Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура на 2012-2015 годы // Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура: VI форум проектов программ Союзного государства. М.: Союзное государство, 2011. Спец. выпуск № 12 (58/1). С. 56-63.
2. Старовойтов В.И., Воронов Н.В., Старовойтова О.А. Развитие массового возделывания топинамбура – предпосылки для улучшения экологии // Материалы международного агроэкологического форума. Т. 2. СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ, 2013. С. 135-141.
3. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Особенности технологии и машины для возделывания топинамбура // Сельский механизатор. 2015. № 11. С. 4-5.

4. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Механизация возделывания топинамбура в органическом земледелии // АПК России. 2016. Т. 23. № 4. С. 841-844.

5. Старовойтова О.А. Унифицированная технология выращивания топинамбура // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник трудов межрегиональной науч. – метод. конф., посвящ. 85-летию Ивановской государственной Сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева // ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2015. С. 189-192.

6. Barloy J., Techniques of cultivation and production of the Jerusalem artichoke, in Topinambour (Jerusalem Artichoke), Report EUR 11855, Grassi, G. and Gosse, G., Eds., Commission of the European Communities (CEC), Luxembourg, 1988. pp. 45–57.

7. Методические рекомендации к типовой технологии крупномасштабного производства оригинальных семян топинамбура / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, О.С. Хутинаев, В.А. Бирюкова, И.В. Шмыгля, А.А. Манохина, В.В. Баранов. М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2016. 29 с.

8. Mazza G. Distribution of sugars, dry matter and protein in Jerusalem artichoke tubers, Can. Inst. Food Sci. Technol. J., 1985.18. pp. 263–265.

9. Kaeser W. Ultrastructure of storage cells in Jerusalem artichoke tubers (*Helianthus tuberosus* L.) vesicle formation during inulin synthesis, Z. Pflanzenphysiol. Bd., 1983.111. pp. 253–260.

УДК 581.143.6:633.11

ДИНАМИКА МОРФООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В КУЛЬТУРЕ ЗРЕЛЫХ ЗАРОДЫШЕЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Development of Morphogenetic Processes in Mature Embryo Cultures of Durum Wheat

Хлебова Л.П., к. б. наук, доцент, hlebova61@mail.ru

Бычкова О.В., ассистент, olga4ka_asu@mail.ru

Ерещенко Д.В., студент, darya.yereshchenko@mail.ru

Khlebova L.P., Bychkova O.V., Ereschenko D.V.

Алтайский государственный университет
Altai State University

Аннотация. Изучены особенности морфогенеза и регенерации растений в культуре зрелых зародышей твердой пшеницы в зависимости от времени пролиферации каллуса на иницирующей питательной среде. Установлено, что активная индукция каллусогенных процессов начинается на 5-7-ой день после пассирования эксплантов. Наиболее эффективный вариант реализации регенерационного потенциала морфогенных каллусов для образцов Оазис и 12S2-24 – 15-20-суточная экспозиция на исходной среде, для сорта

Памяти Янченко – 25-суточная. Специфичность конкретного сортообразца проявлялась, начиная с 10-суточного пребывания эксплантов на иницирующей среде.

Abstract. *We have carried out a study of the various morphogenetic processes in mature embryo cultures of spring durum wheat, depending on the time of their cultivation on the callus induction medium. It was found the active callus induction was visible on the 5th-7th day after placing explants on the MS inducing medium. For Oasis and 12S2-24 samples the most effective variant for the realization of regenerative capacity of morphogenetic calli was to incubate cultures on the induction medium for 15-20 days. For Pamyati Yanchenko variety the best variant was to grow calli on the induction medium for 25 days. The specificity of a variety began to manifest after 5-10 days staying on the induction medium.*

Ключевые слова. Пшеница твердая, генотип, зрелый зародыш, каллус, морфогенез, регенерация растений.

Keywords. *Durum wheat, genotype, mature embryo, callus, morphogenesis, regeneration of plants.*

Ключевым вопросом практического использования клеточных технологий в различных областях растениеводства и селекции является возможность управления процессами морфогенеза *in vitro* [1-3]. Способность культивируемых тканей к регенерации определяется целым рядом факторов, среди которых выделяют генотип, тип экспланта, состав питательной среды и условия культивирования [1; 3-5]. У пшеницы наиболее компетентным эксплантом признаны незрелые зародыши [6]. Однако их использование ограничено сезоном и стадией развития. Альтернативой данному виду эксплантов могут выступать зрелые зародыши, которые в неограниченном количестве доступны в любое время года [7-8]. Вместе с тем, особенности гормонального статуса существенно снижают эффективность их применения для успешной регенерации [8].

Известно, что индукция и поддержание высокой скорости роста каллуса *in vitro* требует присутствия в питательных средах достаточно высокого уровня экзогенных ауксинов, а процессы дифференциации проходят при наличии гормонов цитокининового ряда. В связи с этим, особую роль может играть период нахождения культуры на индукционной и дифференцирующей средах, различающихся, как правило, составом и концентрацией регуляторов роста. В силу пониженной компетентности зрелых зародышей определение временных интервалов их культивирования на средах различного назначения может оказаться одним из факторов, имеющих решающее значение для эффективного протекания морфогенетических процессов и последующей регенерации растений.

Целью данного исследования явилось изучение особенностей прохождения морфообразовательных процессов в культуре зрелых зародышей яровой твердой пшеницы в зависимости от периода их культивирования на каллусогенной питательной среде.

Объекты исследования – образцы яровой твердой пшеницы Памяти Янченко, Оазис и линия 12S2-24. Эксплантами служили зрелые зародыши; питательная среда – Мурасиге-Скуга (МС), содержащая 2 мг/л 2,4-Д. Для индукции морфогенеза часть каллусов в течение 30 суток каждые 5 дней пассировали на дифференцирующую среду МС, дополненную 0,5 мг/л 2,4-Д и 0,5 мг/л кинетина. Изучено 6 вариантов временных интервалов выращивания каллусов на иницирующей среде (5, 10, 15, 20, 25, 30 суток). Контролем служил вариант, когда развитие клеточных культур проходило на исходной среде. Оценивали частоты (%) каллусогенеза, морфогенеза и регенерации (относительно морфогенных каллусов).

Через 4-5 суток после пассирования зрелых зародышей на иницирующую питательную среду наблюдали формирование пролиферирующих культур. Результаты оценки каллусогенеза свидетельствуют о тенденции повышения значения признака от 1-го к 6-му варианту (табл. 1). Максимальный показатель для всех генотипов наблюдали в 6-ом варианте, когда каллусы в течение 30-ти суток находились на индукционной среде: в среднем по сортам он составил 92,3%. В течение первых 5-ти суток лишь 44,3% эксплантов сформировали первичные каллусы, при переносе которых на дифференцирующую среду происходил их дальнейший рост. Новых клеточных линий при этом не иницировалось. Следовательно, процессы дедифференциации специализированных клеток экспланта *in vitro* блокируются на среде с пониженным содержанием ауксина (0,5 мг/л 2,4-Д) и наличием цитокинина (0,5 мг/л кинетина). Частота каллусогенеза после пребывания культур на исходной среде в течение 9-ти недель без пересадки (контроль) сохранилась на уровне 6-го варианта, составив 87,9%. Дисперсионный анализ показал достоверное влияние всех рассматриваемых факторов на процесс каллусогенеза.

Таблица 1 – Каллусогенез твердой пшеницы в зависимости от времени культивирования на иницирующей среде, %

Культивирование на иницирующей среде, сутки	Генотип			НСР
	Памяти Янченко	Оазис	12S2-245	
5	41,0±1,3	45,0±1,1	46,4±2,1	6,5
10	72,0±5,8	61,4±1,7	54,4±1,3	13,1
15	72,5±1,7	67,4±3,0	62,8±1,4	8,0
20	75,7±4,1	59,7±4,3	78,7±0,7	11,3
25	89,7±1,2	71,1±1,3	77,7±1,8	3,7
30	91,4±1,3	91,3±0,8	94,2±2,9	4,3
Контроль	87,6±2,9	87,4±3,0	88,8±2,9	12,7

При краткосрочном пребывании на исходной среде (до 10-ти суток) около половины каллусов при дальнейшем культивировании на среде дифференциации оказались неморфогенными. Пролиферация первичного каллуса на индуцирующей среде в течение 25-30 дней способствовала сохранению компетентности соматических тканей зрелых зародышей и обеспечила формирование морфогенных зон.

Оценка качества морфогенных каллусов показала, что 5-10-суточная пролиферация на среде с более высоким уровнем экзогенного ауксина, приводила в дальнейшем к преимущественному развитию ризогенных структур. Увеличение инкубационного периода каллусов на исходной среде до 15 суток приводило к снижению уровня ризогенеза на 25%, в каллусе формировались узелковые структуры, внутри которых появлялись зеленые пигментированные области, из которых развивались растеньица. Подобная тенденция сохранялась и на последующих вариантах. Установлено достоверное влияние генотипа и режима культивирования на интенсивность ризогенных процессов.

На рисунке 1 представлена продуктивность морфогенных каллусов, полученных в культуре зрелых зародышей, выраженная относительным числом растений-регенерантов.

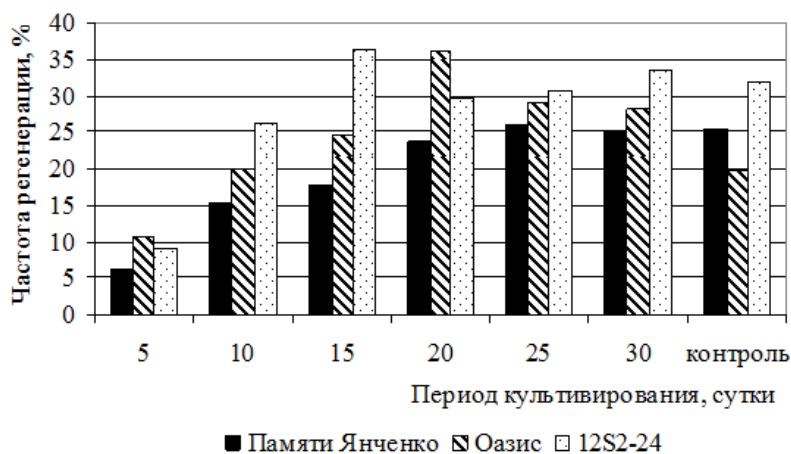


Рисунок 1 – Частота регенерации твердой пшеницы в зависимости от времени культивирования каллусов на иницирующей среде, %

Максимальные показатели наблюдали при выращивании клеточных культур в течение 15-20-ти суток на исходной среде с последующим переносом на среду с цитокинином: у линии 12S2-24 частота регенерации составила 36,3%, а у сорта Оазис – 36,1%. Для клеточных культур сорта Памяти Янченко наиболее эффективным оказался 5-ый вариант (25-суточная экспозиция на исходной среде). Реализация регенерационного потенциала морфогенных каллусов с 5-дневным периодом инкубации на иницирующей среде была низка для всех образцов, составляя 6-10%. Дисперсионный анализ подтвердил достоверность влияния генотипа и условий культивирования на данный признак.

Таким образом, активная индукция каллусогенных процессов в культуре зрелых зародышей твердой пшеницы происходит на 5-7-ой день культи-

вирования их на среде МС, содержащей 2 мг/л 2,4-Д. Максимальный уровень каллусогенеза (92,3%) наблюдали при инкубации культур на исходной среде в течение 30-ти суток. Развитие первичного каллуса на индуцирующей среде в течение 20-30 дней способствовало сохранению компетентности соматических тканей эксплантов и обеспечило формирование максимального числа морфогенных структур различного качества. Направление развития морфогенеза зависело от времени пребывания культур на исходной среде: при увеличении инкубационного периода до 15 суток доля ризогенеза снижалась на 25%. Специфичность сортообразцов проявлялась, начиная с 5-10-суточного пребывания эксплантов на иницирующей среде.

Библиографический список

1. Никитина Е.Д., Хлебова Л.П., Ерещенко О.В. Разработка отдельных элементов технологии клеточной селекции яровой пшеницы на устойчивость к абиотическим стрессам // Известия Алтайского государственного университета. 2014. Т. 2. № 3. С. 50-54.
2. Никитина Е.Д., Хлебова Л.П., Соколова Г.Г. Создание источников устойчивости яровой пшеницы к воздействию никеля методами клеточной селекции *in vitro* // Известия Алтайского государственного университета. 2013. № 3-1 (79). С. 088-090.
3. Chauhan H., Desai S.A., Khurana P. Comparative analysis of the differential regeneration response of various genotypes of *Triticum aestivum*, *Triticum durum* and *Triticum dicoccum* // Plant Cell Tiss Org Cult. 2007. V. 91. P. 191-199.
4. Khlebova L.P., Nikitina E.D. Morphogenetic responses of wheat immature embryo culture depending on growing conditions of donor plants // Acta Biologica Sibirica. 2016. V. 2 (2). P. 68-75.
5. Мякишева Е.П., Дурникин Д.А., Таварткиладзе О.К. Изучение влияния витаминов на морфогенез растений-регенерантов картофеля *in vitro* в целях интенсификации производства элитного посадочного материала // Biological Bulletin of Bogdan Chmelnitkiy Melitopol State Pedagogical University. 2016. Т. 6 (2). С. 166-173.
6. Григорьева Л.П., Шлецер И.А. Скрининг сортов пшеницы по способности к морфогенезу в культуре незрелых зародышей *in vitro* // Известия Алтайского государственного университета. 2006. № 3. С. 64-66.
7. Ma J., Deng M., Lu S. *et al.* Identification of QTLs associated with tissue culture response of mature wheat embryos // Springer Plus. 2016. V. 5. P. 1552.
8. Бычкова О.В., Ерещенко Д.В., Розова М.А. Сравнительная оценка использования зрелых и незрелых зародышей яровой твердой пшеницы в культуре *in vitro* // Acta Biologica Sibirica. 2016. Т. 2. № 2. С. 76-80.

**ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА АМИСТАР ЭКСТРА
НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ
И ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО**
*Action of the Preparation Amistar Extra on Physiological and Biochemical State
and Yield Structure Elements of Yellow Lupin Plants*

Яговенко Т.В. к.б. наук., в.н.с., lupin.labphys@mail.ru

Пигарева С.А. с.н.с

Yagovenko T.V., Pigareva S.A.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт люпина
The Russian Lupin Research Institute

Аннотация. Прослежено влияние фунгицида Амистар экстра (0,5 л/га) на ряд физиологических и биохимических показателей растений желтого люпина. Установлено положительное влияние данного фунгицида на фотосинтетическую деятельность растений. У изучаемых сортов площадь листьев увеличилась в среднем 1,45 раза. Ассимиляционная поверхность определяла величину фотосинтетического потенциала (ФП) и чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), которые при обработке увеличивались в 1,07 и 1,09 раза. Повышение чистой продуктивности фотосинтеза способствовало более интенсивному накоплению сухой биомассы растений. Определено влияние фунгицида на накопление и распределение азота в растении люпина. Начиная с фазы цветения, в обработанных вариантах содержание этого элемента было выше. У изучаемых сортов достоверно снижалось общее количество бобов на растении, но при этом наблюдалась тенденция увеличения их на главной кисти. Увеличивалась также и масса бобов на главной кисти. Обработка увеличивала содержание белка в семенах сорта Престиж, в среднем на 3,0%. Отмечена тенденция увеличения концентрации алкалоидов в семенах и зеленой массе желтого люпина.

Abstract. *The impact of fungicide Amistar extra (0.5 l/ha) on some physiological and biochemical parameters of yellow lupin plants was traced. Positive effect of this fungicide on plant photosynthetic functions was revealed. Leaf area of tested varieties increased in average in 1.45 times. Assimilation surface set amount of photosynthetic potential (PhP) and netto productivity of photosynthesis (NPPh). They increased in 1.07 and 1.09 times at treatment. Increased netto productivity of photosynthesis contributed to more intensive accumulation of plant dry biomass. Fungicide impact on nitrogen accumulation and its distribution in lupin plants was set. Nitrogen level in treated variants was higher beginning from the blooming stage. Tested varieties had valid decrease of total amount of plant pods, at the same time tendency of their increase on the main stem was noticed. Pod weight of the main stem increased too. The treatment increased protein content in seeds of*

var. Prestizh, average on 3.0%. Tendency for increasing of alkaloid level in yellow lupin seeds and green mass was noticed.

Ключевые слова. Амистар экстра, люпин желтый, фотосинтез, азот, продуктивность.

Keywords. *Amistar extra, yellow lupin, photosynthesis, nitrogen, productivity.*

Несмотря на высокую степень избирательности действия фунгициды, применяемые на сельскохозяйственных культурах, в некоторых случаях фитотоксичны как для паразитов, так и для защищаемой культуры. Исследования влияния препарата Амистар экстра (азоксистробин 200 г/л + ципроконазол 80 г/л) на физиологические показатели растения проводились в основном на зерновых колосовых культурах [1]. Хозяйственная эффективность препарата амистар экстра, оцениваемая по размеру сохраненного урожая, зависела не только от фитосанитарного фона, но и от физиологической отзывчивости сортов. Действие фунгицида на физиологические процессы и качество урожая люпина практически не изучалось. Встречаются единичные работы [2] по изучению влияния амистара экстра на урожайность и посевные качества люпина белого и желтого. Представляет интерес возможность одного из компонентов препарата азоксистробина оказывать определенное физиологическое действие на растения люпина, а именно на его физиологическое состояние и качество урожая. Поэтому целью наших исследований стала оценка действия фунгицида Амистар экстра на фотосинтез, азотный обмен, качество зерна люпина желтого сортов Престиж и Бригантина. Площадь делянки – 4 м², почва серая лесная легкосуглинистая. Обработка фунгицидом Амистар экстра проводилась в начале фазы бутонизации желтого люпина. Доза – 0,5 л/га. Фотосинтетические показатели (площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, содержание сухого вещества) определялись по методикам, изложенным в работах А.А. Ничипоровича [3,4]. Структура урожая – по методике НИИСХ ЦРНЗ [5]. Биохимические показатели – по общепринятым методикам биохимического исследования растений [6].

Дисперсионный анализ результатов выполнялся по общепринятым методикам статистической обработки данных [7].

Исследования показали, что обработанные и необработанные растения отличались по скорости протекания биохимических процессов, что отразилось, прежде всего, на темпах роста. Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что обработка амистаром экстра способствовала более интенсивному росту растений в высоту. Так, высота главного побега в обработанных вариантах была достоверно выше контрольных (необработанных) в среднем на 10%.

Таблица 1 – Основные показатели фотосинтеза люпина желтого

Показатель	Престиж			Бригантина		
	Без обработки	Обработка	НСР ₀₅	Без обработки	Обработка	НСР ₀₅
Высота главного побега, см	72,0	79,2	3,2	70,9	77,6	2,1
Площадь листьев 1 растения, см ² :						
бутонизация	315,6	477,4	48,9	315,4	435,7	9,0
цветение	580,4	645,7	53,6	489,3	664,2	10,7
блестящий боб	748,8	840,1	38,8	662,2	745,2	6,9
Кол-во листьев, шт. (блестящий боб)	59,0	47,4		37,1	29,3	
ФП за весь период вегетации, тыс.м ² /га сутки	2750	2954		2416	2601	
ЧПФ за весь период вегетации, г/м ² сутки	8,6	9,4		7,6	8,3	

Азоксистробин, присутствующий в препарате фунгицида, увеличивал размеры листовой поверхности растения люпина. Обработку проводили в начале фазы бутонизации, и уже к концу этой фазы площадь листьев у сорта Престиж увеличилась в 1,5 раза, у сорта Бригантина в 1,4 раза. Обращает на себя внимание тот факт, что к началу фазы блестящего боба количество листьев на обработанных растениях уменьшалось, но величина снижения находилась в пределах ошибки опыта. Потеря листьев не отразилась на размерах площади листьев. У обработанных растений она оставалась более высокой. Вероятно, происходило их уплотнение.

Ассимиляционная поверхность определяла величину фотосинтетического потенциала (ФП), который на обработанных делянках отличался большей величиной. Повышение чистой продуктивности фотосинтеза способствовало большому накоплению сухой биомассы растений.

Большей интенсивностью биосинтеза сухого вещества характеризовался сорт Престиж. Так, в фазу бутонизации в листьях, стеблях и клубеньках его содержание было соответственно в 1,6; 1,4 и 1,3 раза выше, чем в контроле. Следует отметить, что обработанные амистаром эктра растения этого сорта в фазе блестящего боба сформировали клубеньковую массу в 1,9 раз большую по сравнению с необработанными растениями.

Определение азота в органах растений изучаемых сортов показало, что его максимальное количество наблюдалось в листьях (4,8 %), клубеньках (5,5 %), генеративных органах (4,5 %) в фазу цветения. Более всего реагировали на обработку фунгицидом листья и клубеньки. Содержание азота в этих органах в среднем увеличивалось соответственно в 1,03; 1,12; раза.

Растения сорта Престиж проявили большую чувствительность к обработке фунгицидом амистар эктра. Начиная с фазы цветения обработанные варианты отличались большим содержанием азота в органах растений.

Отмечено влияние фунгицида амистар эктра на накопление алкалоид-

дов органами растений люпина желтого. На протяжении вегетации в обработанных вариантах алкалоидность превышала контроль как у сорта Престиж, так и у сорта Бригантина. Максимальная разница между вариантами проявилась в фазу цветения, особенно у сорта Престиж. В листьях, стеблях и цветках растений этого генотипа алкалоидность соответственно увеличилась в 1,95, 1,68; 1,40 раза. У сорта Бригантина наиболее чувствительным органом оказались цветки, в них концентрация алкалоидов возросла в 1,3 раза, в листьях в 1,16 раза. В стеблях этот показатель в фазу цветения практически не изменялся, а в фазу блестящего боба – незначительно.

Исследования показали, что фунгицид оказал влияние на формирование элементов структуры урожая. У изучаемых сортов достоверно снижалось общее количество бобов на растении, но при этом наблюдалась тенденция увеличения их на главной кисти в среднем на 8,0%. В среднем на 42,0% увеличивалась масса бобов на главной кисти.

Один из главных показателей структуры урожая – масса семян с растения. В наших исследованиях достоверных различий между вариантами по этому признаку не отмечалось.

Между сортами не было значительных различий по массе семян, но семена с обработанных растений, если судить по массе 1000 семян, были более крупными. Их масса была на 10,2% выше по сравнению с необработанными растениями. Отмечено достоверное увеличение массы соломы с растения (на 50,0%). Оценка коэффициентов микрораспределения показала, что у растений сорта Престиж после обработки фунгицидом наблюдалась тенденция снижения массы створок бобов.

Таким образом, фунгицид амистар экстра, применяемый для защиты люпина желтого в дозе 0,5 л/га оказал физиологическое действие на обрабатываемые растения, которое выражалось в увеличении скорости некоторых физиолого-биохимических процессов. Отмечена сортовая чувствительность люпина желтого на действие препарата.

Библиографический список

1. Долгих А.В., Соколова Е.А. Амистар экстра – новый стандарт в технологии защиты зерновых культур // Защита и карантин растений. № 2. 2006. С. 33-35.
2. Szuksla J., Mystek A., Kurasiak-Popowska D. Progress in plant protection // Inst. of plant protection/ Poznan. 2006. № 2. Vol. 46.
3. Ничипорович А.А. О методах оценки фотосинтетической функции растений в связи с задачами селекции: тезисы докладов Всесоюзного совещания по унификации методов и приборов для массовых измерений интенсивности фотосинтеза. Пушкин–Л.: Из-во ВИР, 1970. С. 84-88.
4. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза. М., 1982. 278 с.
5. Новиков М.Н. Результаты оценки исходного материала по урожайности и элементы структуры урожая // Научные труды НИИСХ ЦРНЗ. М.: 1972. Вып. 27. С. 27-30.

6. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос. 415 с.
8. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов в посевах ячменя // Земледелие. 2010. № 6. С. 33-35.
9. Симонов В.Ю. Эффективность применения химических и биологических фунгицидов в посевах ярового ячменя с учётом экологических последствий на агробиоценоз: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2009.
10. Андросов Г.К., Симонов В.Ю. Оценка эффективности новых химических и биологических фунгицидов на посевах ярового ячменя // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 23-25.
11. Пигорев И.Я., Гринев А.М. Перспектива возделывания люпина на серых лесных почвах Центрального Черноземья // Агарная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 2009. С. 28-31.
12. Пигорев И.Я., Гринев А.М. Сроки сева как фактор повышения продуктивности люпина на серых лесных почвах Курской области // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2008. С. 116–118.

УДК 634.711:581.143.5:631.532.2

**ВЛИЯНИЕ ТИДИАЗУРОНА НА РЕГЕНЕРАЦИОННУЮ
СПОСОБНОСТЬ ЭКСПЛАНТОВ МАЛИНЫ НА ЭТАПЕ ВВЕДЕНИЯ
В КУЛЬТУРУ *IN VITRO***

*The influence of thidiazuron on the regeneration ability of explants of raspberry
at the stage of introduction in culture in vitro*

Ярмоленко Л.В., м.н.с., invitro82@yandex.ru
Yarmolenko L.V.

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»
FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Изучены особенности регенерации изолированных эксплантов малины в зависимости от гормонального состава питательной среды. Выявлена эффективность тидиазурона, обеспечивающая высокий уровень регенерации изучаемых сортов на этапе введения в культуру *in vitro*.

Abstract. *The peculiarities of regeneration of isolated explants raspberry depending on the hormonal composition of nutrient medium. Revealed the efficiency of thidiazuron, providing a high level of regeneration of the studied cultivars at the stage of introduction in culture in vitro.*

Ключевые слова. Клональное микроразмножение, малина, регенерация, тидиазурон, изолированные экспланты,

Key words. *Clonal micropropagation, raspberry, regeneration, thidiazuron isolated explants.*

В литературе имеются данные о повышенной активности цитокининов ряда дифенилмочевины, таких как тидиазурон (TDZ), по сравнению с производными аденина, используемыми при регенерации.

В исследованиях Д.Н. Сковородникова с соавторами [1, с.128-131] на сортах смородины черной установлена эффективность использования в качестве источника цитокининов тидиазурана и N-(2 хлор-4-пиридил)-N-фенилмочевины (CPPU), которые оказывали существенное положительное влияние на приживаемость эксплантов и размер регенерировавших побегов. Применение производных дифенилмочевины (CPPU и TDZ) также способствовало повышению степени адаптации меристем ремонтантной малины в условиях *in vitro* до 100% [2, с. 20].

В наших исследованиях изучение на этапе введения в культуру *in vitro* влияния цитокининов – БАП в концентрации 0,3 мг/л (контроль) и более сильного - TDZ в концентрации 0,01 мг/л на регенерационную способность изолированных эксплантов перспективных сортов малины позволило выявить зависимость показателей роста и развития изучаемых генотипов от применяемого регулятора роста (табл.).

Таблица 1 - Влияние БАП и TDZ на регенерационную способность меристематических верхушек сортов малины

Цитокинин, мг/л	Гибель,%	Регенерировало, %			Количество клонов, %
		всего	в том числе		
			1-2 фаза развития*	3-4 фаза развития	
Золотая осень					
БАП 0,3	23,1	76,9	50,0	50,0	40,0
TDZ 0,01	10,0	90,0	0,0	100,0	33,3
Шахзада					
БАП 0,3	71,4	28,6	25,0	75,0	50,0
TDZ 0,01	26,3	73,7	42,9	57,1	14,3
Полка					
БАП 0,3	30,0	70,0	71,4	28,6	0,0
TDZ 0,01	0,0	100,0	37,5	62,5	50,0

* - 1 - приобретение апексами зеленого цвета;

2 - слабый линейный рост, раскрытие 2-3 примордий;

3 - образование розетки с листьями и почками;

4 - формирование конгломератов почек и микропобегов, длиной свыше 10 мм.

Все изучаемые сорта, культивируемые на среде с TDZ, характеризовались высоким уровнем регенерации (от 73,7 до 100 % в зависимости от гено-типа) и низким процентом гибели эксплантов. Присутствие тидиазурана в среде также способствовало активному росту и развитию розеток у сортов Полка и Золотая осень и увеличению в 2-2,2 раза числа эксплантов, достигших высших фаз развития, по сравнению с контрольной средой.

Лучшее развитие регенерантов и высокая побегообразовательная способность эксплантов сорта Шахразада наблюдались на контрольной среде с БАП 0,3 мг/л., на которой количество образовавшихся розеток было на 17,9% выше по сравнению со средой с добавлением TDZ.

Таким образом, было установлено, что присутствие TDZ 0,01 мг/л в среде обеспечило лучшую приживаемость и высокий процент растений, достигших высших фаз развития культивируемых эксплантов сортов Золотая осень и Полка. Использование БАП 0,3 мг/л положительно влияло на побегообразовательную способность сорта Шахразада, увеличивая в 3,5 раза число образовавшихся клонов.

Библиографический список

1. Сковородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф., Райков И.А. Опыт использования клонального микроразмножения смородины чёрной в селекционном процессе // Интенсификация плодовоговодства Беларуси: традиции, достижения, перспективы: материалы междунар. науч. конф., пос. Самохваловичи, 1 сентября - 1 октября 2010 г. Самохваловичи, 2010. С. 128-131.
2. Вовк, В.В. Оптимизация селекционного процесса и ускоренное размножение межвидовых ремонтантных форм малины методом *in vitro*: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2000. 20 с.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Надточий П.П., Белявский Ю.А. ИЗВЕСТКОВАНИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУР КОР- МОВОГО СЕВООБОРОТА	5
Мысльва Т.Н., Картавиёва Е.Е., Петренко В.В. НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАТНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬ- ЗОВАНИЯ В БЕЛАРУСИ И УКРАИНЕ	9
Бельченко С.А., Дронов А.В., Симонов В.Ю., Белоус И.Н. ОБ ОСВОЕНИИ СРЕДСТВ, В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДПРО- ГРАММЫ «РАЗВИТИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХО- ЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ НА (2014 - 2020 ГОДЫ)»	13
Бельченко С.А., Ториков В.Е., Шаповалов В.Ф., Белоус И.Н., Симонов В.Ю. О СОСТОЯНИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕЛЬСКО- ХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ И НА НЕ- ОБХОДИМЫХ ОБЪЕМАХ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИЗ СРЕДСТВ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕАБИЛИТА- ЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПЕРИОД 2017-2021 ГОДЫ	18
Мартенюк Г.Н., Валерко Р.А., Герасимчук Л.А. АНАЛИЗ УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ¹³⁷ Cs ПИЩЕВЫХ ПРОДУК- ТОВ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ЛУГИНСКОГО РАЙОНА ЖИ- ТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ	26
Ласточкина С.И. НАКОПЛЕНИЕ АЗОТА В БИОМАССЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ДЕРНОВО-ПАЛЕВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ ПРИ РАЗНЫХ ДОЗАХ АЗОТНО- ГО УДОБРЕНИЯ	29
Тишкович О.В. ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	34
Алиев Т.Г.-Г., Титова Е.Г. ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ВИДОВОЙ И КОЛИЧЕ- СТВЕННЫЙ СОСТАВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ	38
Кудрявцев А.Е. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПА- ХОТНЫХ ПОЧВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ТЕРРИТОРИИ АЛТАЯ	42

Пигорев И.Я., Ишков И.В., Лежнина А.В.	46
ДИНАМИКА ВЛАГОЗАПАСОВ В ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ	
Налиухин А.Н., Силуянова О.В., Белозеров Д.А.	50
ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВИКООВСЯНОЙ СМЕСИ	
Рогулев А.Ф.	55
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ	
Горьков А.А.	60
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	
Самусев А.М., Цубер М.П.	64
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ЗЕЛЁНОГО КОНВЕЙЕРА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	
Старовойтова О.А.	70
ПОСТРОЕНИЕ 3D-МОДЕЛИ ПОЧВЫ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ	
Волков А.В., Просянных Е.В., Малявко Г.П., Мешков И.И., Поцепай С.Н.	77
ВОЗДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ АНСАМБЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ РЖИ	
Мамеев В.В., Нестеренко О.А.	81
ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Просянных Е.В., Главчева Е.З.	85
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФОНОВЫХ ПОЧВ ПАШНИ АГРОХОЛДИНГА «МИРАТОРГ ФИДЛОТ-1» И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ ОХРАНЕ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	
Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Перминов Е.В.	90
АГРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ДУБРОВСКОГО ГОССОРТОУЧАСТКА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Жолудева Н.К., Харкевич Л.П.	96
ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙ СЕНА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ЕГО КАЧЕСТВО	
Кизюля М.М.	101
ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА ГУМИСТИМ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	
Пашутко В.В.	106
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРЕПАРАТА ЭПИН-ЭКСТРА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПРИ РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ АГРОЦЕНОЗОВ	

Сердюков А.П., Смольский Е.В., Бокатуро Н.Н., Агешин А.Г. ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ И УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ¹³⁷ сS ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ОТ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ ПРИ ПОВЕРХНОСТНОМ УЛУЧШЕНИИ РАДИО- АКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ	112
Справцева Е.В. ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕ- ЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВ- НОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	117
Дробышевская Е.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА АЛЬБИТ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОВСА В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ	122
Еремина Э.О., Горюшкина Е.С. ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА ЭКСТРАСОЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	127
Тукан О.В., Волков А.В., Попкович Л.В. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ОЗИМОЙ РЖИ	132
Тукусер Я.П., Попкович Л.В. ПРОБЛЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО), БИОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПРИ- МЕНЕНИЯ ДЛЯ РЕЦИКЛИНГА	136
Шелкунова А.Н., Комарова Н.П., Полянчич М.А., Мамеева В.Е. ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПЛОДОРОДИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	142

СЕКЦИЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СЕЛЕКЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА	
Шпилев Н.С., Ториков В.Е. ПАСПОРТИРИЗАЦИЯ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	147
Мастеров А.С., Плевко Е.А. КАЧЕСТВО СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИРОУДОБРЕНИЙ	150
Матвейчук П.Н. ВРЕДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	155
Кравцов С.В., Лесько В.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И ГЕР- БИЦИДОВ НА КОРМОВУЮ И СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО	159

Шелюто Б.В., Костицкая Е.В.	162
УЧЕТ УРОЖАЙНОСТИ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА	
Самусев А.М.	165
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ЗЕЛЁНОГО КОНВЕЙЕРА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	
Слесарева Т.Н., Грибушенкова Н.В.	171
ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ МАРКИ АКВАРИН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ	
Мыхлык А.И.	176
РАЗВИТИЯ ХЛОРЕНХИМЫ СТЕБЛЯ У СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО	
Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А.	180
СОРТОВЫЕ РЕСУРСЫ ТОПИНАМБУРА КАК КОРМОВОЙ КУЛЬТУРЫ	
Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В.	187
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНОГО ХИМИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРОТИВ АНТРАКНОЗА И ДРУГИХ БОЛЕЗНЕЙ ЛЮПИНА БЕЛОГО	
Агеева П.А., Почуткина Н.А.	194
ЛЮПИН УЗКОЛИСТНЫЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫМ БЕЛКОМ	
Дадаева Т.А., Исаков А.Н.	199
ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
Дадаева Т.А., Исаков А.Н.	203
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
Лукашов В.Н., Исаков А.Н.	208
РОЛЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В СИСТЕМЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н.	212
ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И НАКОПЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ КЛЕВЕРА И ФЕСТУЛОЛИУМА ПЕРВОГО ГОДА ПОЛЬЗОВАНИЯ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
Бельченко С.А, Ториков В.Е., Шаповалов В.Ф., Наумова М.П.	216
МЕРЫ ГОСПОДДЕРЖКИ ПО РАЗВИТИЮ АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ» (2014-2020 ГОДЫ)	
Сердюцкая Т.И., Симонова Е.А.	225
ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР НА ВНЕСЕНИЕ БОРОФΟΣКИ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	

Бурлакова Е.С., Хавкина Л.В.	230
ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ПОСЕВОВ СОРГО САХАРНОГО В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А.	234
ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ ВИКИ В СМЕШАННОМ ПОСЕВЕ	
Сычѐва И.В., Мамеев В.В., Камков П.Д., Попрыго Н.А.	238
ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Дьяченко О.В., Меркелова В.А., Козловская Н.И., Седова С.С.	241
КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОЗВРАСТНЫХ ПОСЕВОВ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ НА ФОНЕ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ БОРОФОСКИ	
Ляшкова Т.В., Губогло В., Васнятин Л.	246
УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ ПЛОИДНОСТИ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Понамарев И.П., Верхоламочкин С.В., Симонов В.Ю., Зайцева О.А.	251
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАУНДАПА ПРИ ДЕСИКАЦИИ СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ	
Симонов В.Ю., Чубукова А.И., Сычѐв Д.В.	254
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ СОИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ	
Горденко А.А., Новик Н.В.	259
ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО	
СЕКЦИЯ	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И СОРТОВОГО СОСТАВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР	
Абызов В.В.	266
ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗѐМНОГО РЕГИОНА	
Алексеев И.В., Евдокименко С.Н.	270
ОЦЕНКА СОРТОВ МАЛИНЫ ПО НЕКОТОРЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОДООБМЕНА	
Андропова Н.В., Селедцова Ю.С.	274
СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ЗИМОСТОЙКОСТИ	
Антипенко М.И., Демина Л.Г.	279
ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В СЕЛЕКЦИИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ГБУ СО НИИ «ЖИГУЛЕВСКИЕ САДЫ»	

Брыксин Д.М. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ <i>BERBERIS L.</i> В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ	283
Бутарева А.В., Сазонова И.Д. ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ БРЯНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ПРИГОДНОСТИ К ПЕРЕРАБОТКЕ	286
Гегечкори Б.С., Чумаков С.С. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОАБСОРБЕНТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ	291
Гапонов М.П., Селькин В.В., Соловьева О.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ДАЙКОНА В ЦЕНТРАЛЬНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ РОССИИ	293
Горбунов И.В., Гноевая К. АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ)	296
Деменина Л.Г. К ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВОГО ШИПОВНИКА В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	300
Дзябко А.Е., Дзябко Е.П. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА ОРЕХА ГРЕЦКОГО НА КАЧЕСТВО СЕЯНЦЕВ	304
Дубровский М.Л., Лукьянчук И.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПЫЛЬЦЫ ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ	306
Евдокименко С.Н., Коваленко Т.В. НАСЛЕДОВАНИЕ ГИБРИДНЫМ ПОТОМСТВОМ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ МАССЫ ПЛОДОВ	309
Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВОМ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ	314
Жбанова Е.В., Кружков А.В. СОДЕРЖАНИЕ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦЧР	320
Жидехина Т.В. ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЛИСТЬЕВ ПО ВЫСОТЕ СТЕБЛЯ МАЛИНЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА	324
Завалишина О.М. СОРТОИЗУЧЕНИЕ ТЮЛЬПАНА В УСЛОВИЯХ г. БАРНАУЛА	327
Зацепина И.В. ОЦЕНКА СПОСОБНОСТИ К УКОРЕНЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА СОРТОВ И ФОРМ ГРУШИ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. МИЧУРИНА»	332

Ковалевич Е.В., Самигуллина Н.С., Самигуллин В.Д. ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ПОСЛЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ 2004-2014 ГОДОВ	335
Козловская И.П., Сакова Е.А. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ФОРМИ- РОВАНИЕ ЛИСТОВОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ САЛАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МЕТОДОМ ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ	338
Кружков А.В. УСТОЙЧИВОСТЬ ФОРМ ЧЕРЕШНИ И ВИШНЕ-ЧЕРЕШНЕВЫХ ГИБРИДОВ К МОНИЛИАЛЬНОЙ ПЛОДОВОЙ ГНИЛИ	342
Лукьянчук И.В. СОЗДАНИЕ УРОЖАЙНЫХ ГИБРИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ С ВЫСОКИ- МИ ТОВАРНО-ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ КАЧЕСТВАМИ ПЛОДОВ	345
Луцко В.П., Сазонов Ф.Ф. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ПАТОГЕНАМ И ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ	348
Лыжин А.С., Кириллов Р.Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ИДЕН- ТИФИКАЦИИ В ГЕНОПЛАЗМЕ ГРУШИ ГЕНА <i>PCDW</i> , ДЕТЕР- МИНИРУЮЩЕГО КАРЛИКОВЫЙ ГАБИТУС РОСТА	352
Лыжин А.С., Лукьянчук И.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДНК-МАРКЕРОВ В СЕЛЕК- ЦИИ ЗЕМЛЯНИКИ (<i>FRAGARIA X ANANASSA</i> DUCH.)	355
Митина Е.В., Евдакова М.В. СИСТЕМА ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ООО «СУШПРОДУКТ» ШАБЛЫКИНСКОГО РАЙОНА ОРЛОВ- СКОЙ ОБЛАСТИ	358
Никулин А.А. ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ И ОТБОРНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁР- НОЙ ПО БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПЛОДОВ	362
Никулин А.А., Поцепай С.Н. БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МА- ЛИНЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАСТВОРИМЫХ СУХИХ ВЕЩЕСТВ И САХАРОВ	366
Орлова М. А., Чумаков С.С. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АК- ТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ СМО- РОДИНЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА РОССИИ	371
Подгаецкий М.А. ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ ПО ПРОЧНОСТИ ПЛОДОВ	374

Попова А.С., Гапонов МП., Селькин В.В.	378
РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛИСТОВЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Родюкова О.С.	382
СОРТИМЕНТ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРИУСАДЕБНОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ	
Рутковская Л.С., Мисюк Е.М.	385
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В МАТОЧНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ	
Рыченкова В.М., Соловьева К.С.	389
ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТОМАТА В ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	
Рязанова Л.Г., Пиянина Н.А.	394
АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА	
Савельева Н.Н., Лыжин А.С.	398
ПАРША ЯБЛОНИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ	
Сазонов Ф.Ф., Кышлалы В.М.	401
ОЦЕНКА СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ПО ОСНОВНЫМ МОРФОСТРУКТУРНЫМ КОМПОНЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Сидоренко Т.Н., Левзикова Е.Г.	405
ОЦЕНКА ВЕГЕТАТИВНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СЭ МАТОЧНИКОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МУЛЬЧИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ	
Соколова М.А.	410
ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ	
Сычѳв С.М., Сычѳва И.В., Попова А.С., Селькин В.В.	413
ИЗМЕНЕНИЕ СОРТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ¹³⁷ Cs	
Сычѳва И.В., Ермаков Р.И.	417
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ НА СОРТАХ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ	
Тарек Аффифа, Чумаков С.С.	422
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В НАСАЖДЕНИЯХ ЯБЛОНИ	
Упадышева Г.Ю.	424
СТАБИЛЬНОСТЬ ПЛОДОНОШЕНИЯ АЛЫЧИ ГИБРИДНОЙ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	

Упадышева Г.Ю., Мотылёва С.М., Мертвищева М.Е.	428
ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОДВОЯ	
Хромов Н.В.	432
ОЦЕНКА НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ИРГИ, ЧЕРЕМУХИ, РЯБИНЫ И АРОНИИ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
Шевкун А.Г.	436
ДОСТИЖЕНИЯ В ИНТРОДУКЦИИ СОРТОВ ПИОНА ТРАВЯНИСТОГО В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ	
Якимчик Е.И., Анцут Т.С., Хох Н.А.	438
ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	

СЕКЦИЯ

РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Медведев А.М., Осипов В.В., Пома Н.Г., Осипова А.В., Лисенко Е.Н.	443
ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ	
Гавриков С.В., Макаро В.М., Рутковская Л.С.	448
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННОМ ТРАВСТОЕ ЛЮЦЕРНЫ	
Щетко А.И., Рыбак А.Р.	451
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМУЮ ТРИТИКАЛЕ	
Березко М.Н., Березко О.М.	455
ИЗМЕНЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В БЕЛАРУСИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20 ЛЕТ	
Близнюк Н.А.	459
ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ	
Бондаренко А.Н.	462
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОМ БИОЛОГИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НУТА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ	
Вечер Н.Н., Березко М.Н.	466
ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ ИССОПА	
Власова Л.М.	469
ЗНАЧЕНИЕ ИНСЕКТИЦИДНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЦЧР	

Дайнеко Т.М.	473
ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ЭКОПИН НА КАРТОФЕЛЕ	
Ефремова Е.Н.	477
ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОЧВЫ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИННОВАЦИОННОЙ ОБ-РАБОТКИ ПОЧВЫ	
Ефремова Е.Н.	481
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОДТИПЕ СВЕТЛО – КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ	
Комарицкая Е.И., Комарицкий О.М.	485
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ	
Милюткин В.А., Буксман В.Э.	488
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ВНУТ-РИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ХTender С КУЛЬТИВА-ТОРОМ Cenius – TX (AMAZONEN-Werke, АО «Евротехника») В ТЕХНОЛОГИЯХ No-Till, Mini-Till И ГРЕБНЕ-РЯДОВЫХ	
Мыслыва Т.Н.	494
ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬ-СКОЕ ХОЗЯЙСТВО В БЕЛАРУСИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ	
Новиков В.С., Петровский Д.И.	499
РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ОС-НОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ ЗАРУБЕЖНЫМИ ПЛУГАМИ	
Старовойтов В.И., Манохина А.А.	506
АГРОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ МАШИННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТОПИНАМБУРА	
Пигорев И.Я., Степкина И.И., Салтык И.П.	512
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО НА КОРМ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ РОССИИ	
Седукова Г.В., Исаченко С.А.	515
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЕДЕНИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА НА ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ	
Шапсович С.Н.	520
ВЛИЯНИЕ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ДОННИКА БЕЛОГО, ПОДСЕВА ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ И ИХ СМЕСЕЙ ПРИ ОРОШЕНИИ	
Ториков В.Е., Мельникова О.В., Яценков И.Н.	526
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	

Никифоров В.М., Чекин Г.В., Жижина Д.В., Шипыкин Е.В.	531
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БАКО-ВОЙ СМЕСИ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	
Тарантай О.К.	535
УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ СОИ ПРИ-ПЯТЬ И ТАНАИС, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	
Кувшинов Н.М.	540
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ ОБРАБОТКИ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ	
Сазонова И.Д., Неброй К.Ю.	545
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯГОД СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ	
Котиков М.В.	549
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНОСТЬ РАЗНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ	
Косенков А.С., Курилкин А.М., Котиков М.В.	553
ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ	
Гучанов С.А.	557
ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ	
Мельникова О.В., Жемердей Е.В., Кулешова Ок., Кулешова Ол.	562
ПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	
Дмитриева А.Е.	569
БОРЬБА С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ В СИСТЕМЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	
Лавринова Е.Ю.	573
ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ	
Донская Л.С.	578
МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ В БИОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ	
Подгаецкая М.А.	581
ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	
Наумова М.П., Кулехина В.	585
ТРИТИКАЛЕ – КУЛЬТУРА БОЛЬШИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ	
Наумова М.П., Шкитырь К.	589
ТОПИНАМБУР – КУЛЬТУРА XXI ВЕКА	

Никулина Н.В., Вавуленкова С. 593
ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАНТАФОЛА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

СЕКЦИЯ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

Боева О.П., Ботуз А.Г. 599
РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРОЦЕССЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БАКТЕРИЙ РОДА AGROBACTERIUM

Будаговская О.Н., Будаговский А.В. 602
МЕРЦАНИЕ СПЕКЛОВ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД НЕРАЗРУШАЮЩЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ, НЕ СОДЕРЖАЩИХ ХЛОРОФИЛЛ

Будаговский А.В., Будаговская О.Н., Маслова М.В., Грошева Е.В. 607
ФОТОНИКА В ОВОЩЕВОДСТВЕ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

Дубровский М.Л. 611
ЭКЗОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ ГРУШИ И ВИШНИ ПРИ ОСМОТИЧЕСКОМ СТРЕССЕ

Заруцкая А. В., Иванова Т.В. 614
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГРИБА ШИИТАКЕ LENTINULA EDODES

Затенщикова К.А., Сквородников Д.Н. 616
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИББЕРЕЛЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ПРОРАСТАНИЕ КЛУБНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Иванова Т.В., Аза К.В. 619
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РОСТ ШТАММОВ МАКРОМИЦЕТОВ РОДА PLEUROTUS

Иванова Т.В., Ильенко Ю.Ю. 623
ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

Иванова Т.В., Кокошко М.В. 625
ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ПОДОЛЬЕ УКРАИНЫ

Леонтьева Т.С., Ботуз А.Г. 627
ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В КЛЕТКАХ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ И ПЛОДОВ ТОМАТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПЕСТИЦИДОВ И БИОПРЕПАРАТОВ

Мамонтова А. А., Иванова Т.В. 631
БИОТЕХНОЛОГИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИЦЕЛИЯ ШИИТАКЕ LENTINULA EDODES BERK. SING ПРИ УСЛОВИИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОПРЕПАРАТА «АВАТАР-1»

Мамонтова А.А., Перейма И.В. БИОТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МИЦЕЛИЯ МАКРОМИЦЕТОВ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ	633
Матушкин С.А. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ МЕРИСТЕМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ КРЫ- ЖОВНИКА IN VITRO	636
Отрошко С. А., Иванова Т.В. ПРОИЗВОДСТВО ВТОРИЧНОГО МИЦЕЛИЯ ШИИТАКЕ (LEN- TINULA EDODES) В УСЛОВИЯХ IN VITRO	638
Пронина И.Н., Матушкина О.В. ОСОБЕННОСТИ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕМ- ЛЯНИКИ	642
Пустовит И.В., Иванова Т.В. СЪЕДОБНЫЕ ВАКЦИНЫ НА ОСНОВЕ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ	646
Соловых Н.В., Будаговский А.В., Янковская М.Б. ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ОБЛУЧЕНИЯ КОГЕРЕНТНЫМ СВЕТОМ НА РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ IN VITRO	647
Старовойтов В.И., Манохина А.А. АНАТОМИЯ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА	651
Хлебова Л.П., Бычкова О.В., Ерещенко Д.В. ДИНАМИКА MORFOOБPAЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В КУЛЬТУРЕ ЗРЕЛЫХ ЗАРОДЫШЕЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ	655
Яговенко Т.В., Пигарева С.А. ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА АМИСТАР ЭКСТРА НА ФИЗИОЛОГО- БИОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ И ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО	660
Ярмоленко Л.В. ВЛИЯНИЕ ТИДИАЗУРОНА НА РЕГЕНЕРАЦИОННУЮ СПОСОБ- НОСТЬ ЭКСПЛАНТОВ МАЛИНЫ НА ЭТАПЕ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ IN VITRO	664

Научное издание

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
в рамках года экологии в России

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 14.06.2017 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 39,51. Тираж 550 экз. Изд. № 5324.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ