

# АГРОЖИ

№ 10-12 2013

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ





## Интернет-магазин

[www.agroxxi.ru/agroshop](http://www.agroxxi.ru/agroshop)

- ◆ Научно-методические документы
- ◆ Аналитические обзоры
- ◆ Документальные базы данных
- ◆ Научные доклады
- ◆ Практические рекомендации
- ◆ Художественная литература
- ◆ Каталоги
- ◆ Брошюры
- ◆ Справочники
- ◆ Журналы
- ◆ Учебники
- ◆ Монографии
- ◆ Букинистика



**С книгой к успеху!**

# АГРОЖЖЖ

№ 10–12 2013

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Индекс в каталоге «Почта России» 10852

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-55680 от 9.10.2013 г.

**Редакционная коллегия:** В.М. Баутин, В.Г. Безуглов, А.Н. Березкин, В.И. Глазко, И.В. Горбачев, В.И. Долженко (главный редактор), Ю.П. Жуков, А.А. Завалин, В.Г. Заец, И.В. Зарева, А.В. Зелятров (зам. главного редактора), М.М. Левитин, Б.П. Лобода, М.И. Лунев, А.М. Медведев, О.А. Монастырский, Д.С. Насонова, А.Г. Папцов, С.Я. Попов, Б.И. Сандухадзе, А.И. Силаев, М.С. Соколов (зам. главного редактора)

**Ответственный за выпуск:** профессор, кандидат биологических наук О.А. Монастырский

**Верстка:** Л.В. Самарченко

**Корректор:** С.Г. Саркисян

**Обложка:** фото А.В. Зелятрова

Научно-практический журнал  
**«Агро XXI»**

включен в перечень периодических научных  
и научно-технических изданий,  
в которых рекомендуется публикация  
основных результатов диссертаций  
на соискание степени доктора наук

С электронной версией журнала можно ознакомиться на портале [www.agroxxi.ru](http://www.agroxxi.ru)

**Адрес редакции:**

119590, Москва, ул. Минская, 1 Г, корп. 2

Телефон: (495) 780-87-65

Факс: (495) 780-87-66

E-mail: [zav@agroxxi.ru](mailto:zav@agroxxi.ru) <http://www.agroxxi.ru/zhurnal-agroxxi>

Тираж 2000 экз.

## СОДЕРЖАНИЕ

## ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ АПК

**О.В. Иконникова**

Социальная составляющая политики устойчивого развития сельских территорий Европейского Союза ..... 3

**А.В. Шибайкин, В.А. Манжай**

Иностранный опыт — фактор развития информационно-консультационных служб АПК России ..... 5

**Ю.В. Чемоданова, Д.С. Петряков**

Анализ влияния налогообложения на финансовые результаты и конкурентоспособность сельскохозяйственных предприятий ..... 7

**М.Е. Бельшкينا**

Приоритетные направления развития производства сои в Российской Федерации ..... 9

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

**Б.П. Лобода, Е.Н. Лазарева**

Химический состав и качество зерна новых сортов зерновых и зернобобовых немчиновской селекции ..... 11

**В.М. Бебякин, Т.А. Розанова**

Взаимосвязь между показателями продуктивности и качества зерна яровой мягкой пшеницы в системе гибридных популяций ..... 13

**Г.Ю. Алейникова, А.В. Прах**

Интродуцированные сорта винограда для качественного виноделия Кубани ..... 14

**Г.В. Шипаева, Л.Н. Миронова, Л.А. Тухватуллина**

Новые сорта хризантемы корейской башкирских селекционеров ..... 16

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

**С.Д. Гришечкина, Н.И. Лошакова**Эффективность микробиопрепарата на основе *Vt* в борьбе с фузариозным увяданием льна ..... 18**А. К. Злотников**

Сравнительная воспроизводимость в полевых опытах эффектов биопрепарата и эталонов ..... 19

**Ш.Б. Аманов**

Об экономических порогах вредоносности основных вредителей сафлора ..... 22

**М. С. Ленивецва**

Устойчивость вишни степной Казахстана к коккомикозу ..... 24

**Е.Г. Климентова, И.Г. Калинина, Д.А. Васильев**Изменения в микробиоценозе кишечника животных под действием  $\delta$ -эндотоксинов *Bacillus thuringiensis* .... 25

## ТЕХНОЛОГИИ

**А.А. Белоусов, Е.Н. Белоусова**

Влияние структурного состава почвы и агрохимикатов на содержание азота микробной биомассы ..... 28

**Г.А. Михеева, Л.А. Сомова**

Увеличение продуктивности картофеля при использовании биопрепарата с целлюлозолитической активностью ..... 30

**А.В. Шуравилин, В.В. Бородычев, А.А. Кривоуццкий**

Распределение корневой системы яблони в зависимости от режимов капельного орошения ..... 32

**Ю.Г. Понамарева, А.В. Исачкин**

Оценка качества травостоев из овсяницы тростниковой в условиях Московского региона ..... 34

**М. А. Никольский**

Методика микрофокусной рентгенографии для оценки качества срастания привитых компонентов саженцев винограда ..... 36

**Ш.Г. Айдаров**

Аналитический метод определения регламентирующих показателей семян хлопчатника, используемых для посева ..... 38

**Л. Н. Александрова, Д. П. Ефейкин**

Влияние осадка сточных вод и минеральных удобрений на соотношение половых типов однодомной конопли ..... 40

**В.Г. Безуглов**

Причины деградации физического состояния почв и пути снижения ее последствий ..... 42

## ЭКОЛОГИЯ

**Э.З. Шамсутдинова, М.В. Благоразумова, З.Ш. Шамсутдинов**

Биогеоценотехнология ускоренного восстановления продуктивности нарушенных пастбищных экосистем в аридных районах России ..... 46



УДК 338.43.02

## СОЦИАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОЛИТИКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА\*

### THE SOCIAL COMPONENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS OF THE EUROPEAN UNION

**О.В. Иконникова, Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова, Заочный финансово-экономический институт, Набережная Северной Двины, 54/1, Архангельск, 163002, Россия, тел. +7 (8182) 21-40-66, e-mail: o.ikonnikova@narfu.ru**  
**O.V. Ikonnikova, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Distance Institute of Finance and Economics, Embankment of the Northern Dvina, 54/1, Archangelsk, 163002, Russia, tel. +7 (8182) 21-40-66, e-mail: o.ikonnikova@narfu.ru**

Рассмотрены вопросы формирования и финансирования политики устойчивого развития сельских территорий Европейского Союза. Основное внимание уделено изучению социальных проблем сельской местности (в числе которых безработица и снижение уровня образования населения) и мерам, которые европейские страны принимают для их решения. Исследование опыта зарубежных стран в части реализации аграрной политики особенно актуально в условиях значительной диспропорции в доходах городских и сельских жителей России.

**Ключевые слова:** аграрная политика, устойчивое развитие, сельские территории.

The problems of the formation and financing of sustainable development of rural areas of the European Union. The focus is on the study of social problems of rural areas (including unemployment and declining level of education of the population) and measures that European countries are taking to address them. Study of the experience of foreign countries in the implementation of the agricultural policy is particularly relevant given the large disparities in incomes of urban and rural residents of Russia.

**Key words:** agricultural policy, sustainable development, rural areas.

Сельское хозяйство во всех странах мира является одной из наиболее поддерживаемых государством отраслей. Так, в 2009 г. из общего бюджета ЕС 140 млрд евро сельскому хозяйству было выделено 57 млрд евро, или 41%. Затраты на поддержку сельского хозяйства через бюджет ЕС составляют 0,5% валового внутреннего продукта стран Евросоюза. Поддержку сельского хозяйства страны ЕС также осуществляют и на уровне национальных бюджетов в объеме примерно 20%. Таким образом, общая бюджетная поддержка в странах ЕС составила 405 евро/га угодий [2].

Предложенная Еврокомиссией концепция формирования бюджета ЕС на 2014—2020 гг. также предусматривает направление 40% бюджета на проведение общей аграрной политики (хотя в перспективе предполагается сокращение финансирования этого направления до 33%).

Однако, как полагают многие эксперты, система субсидирования не является совершенной, и при анализе бюджетных расходов можно обнаружить несоответствия между целями субсидирования и конкретными выплатами. Так, в 2009 г. крупнейшими получателями аграрных субсидий стали переработчики — производители сахара и молочной продукции. По мнению одного из основателей общественной организации ЕС «Фарм сабсиди» Джека Тэрстона, «система аграрных выплат Евросоюза нуждается в серьезной реформе, поскольку огромные суммы получают зачастую не те, кто в этом нуждается больше всего» [1].

В сельской местности, которая составляет 91% территории Европейского Союза, проживают более 56% населения стран-членов ЕС. Необходимость единой аграрной политики европейских стран была осознана еще в середине XX в. — в 1957 г. Германией, Францией, Италией, Бельгией, Нидерландами и Люксембургом был подписан Римский договор, оформивший создание Общего рынка. Национальные аграрные политики, проводимые ранее европейскими государствами, были направлены на поддержку собственных сельхозтоваропроизводителей и создавали препятствия для развития свободной международной торговли.

К 1962 г. были установлены принципы проведения единой сельскохозяйственной политики: целостность рынка, предпочтение продуктов сообщества и финансовая солидарность. Одной из основных целей единой сельскохозяйственной политики и на этапе ее формирования, и на

современном этапе была и есть гарантия справедливых стандартов жизни сельского населения.

Аграрная политика Европейского Союза с 1990-х гг. претерпела значительные изменения: если вначале основное внимание уделялось организации совместного рынка, то на стыке веков возросла роль компенсаций, а в первом десятилетии нового века приоритетным стало развитие сельской местности.

Финансирование политики устойчивого развития сельских территорий осуществляется как из бюджета ЕС, так и из национальных и региональных бюджетов отдельных государств-членов. Политика развития сельских территорий на 2007—2013 гг. предусматривает три тематических направления (оси): повышение конкурентоспособности сельского и лесного хозяйства; улучшение состояния окружающей среды и сельских территорий; улучшение качества жизни в сельской местности и поощрение диверсификации сельской экономики.

Государства-члены ЕС обязаны обеспечить сбалансированный подход к развитию сельских территорий, что предусматривает финансирование всех трех направлений. Дополнительным требованием является обязательность финансирования проектов, инициатива по которым исходит от представителей сельских общин (программа «Лидер +», интегрированная в настоящее время в основную программу развития сельских территорий).

Программа «Лидер +» дает возможность формировать стратегии развития сельской местности, ориентируясь на местные потребности и преимущества, чтобы объединить все три цели — конкурентоспособность, охрану окружающей среды и качество жизни. Для этого предлагается поощрение частно-государственного партнерства, инноваций (так, онлайн-сообщества могут помочь в распространении знаний и обмена передовым опытом) и совершенствование местного управления.

Для реализации программы «Лидер +» в сельской местности создаются локальные рабочие группы, состоящие в основном из местного населения.

В рамках третьего тематического направления для улучшения качества жизни в сельской местности реализуются мероприятия, направленные на повышение экономической активности и уровня занятости сельского населения, поощрение занятости женщин и развитие сети дошкольных

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ РК «Русский Север: история, современность, перспективы» 2013- Архангельская область, проект № 13-12-29003

учреждений, сохранение культурного наследия, развитие традиционных промыслов и ремесел, обучение молодых селян навыкам, необходимым для диверсификации местной экономики, модернизацию местной инфраструктуры.

Содействие социальной интеграции, сокращение бедности и экономическое развитие сельской местности остаются в числе важнейших приоритетов аграрной политики ЕС до 2020 г. При этом странам-членам ЕС будет предоставлена большая самостоятельность в определении размеров финансирования по тематическим направлениям.

Повышение внимания к качеству жизни сельского населения в Европе отнюдь не случайно. Особенностью Евросоюза является значительная дифференциация в развитии сельского хозяйства и уровне жизни населения по странам, входящим в его состав. В государствах, сравнительно недавно вступивших в ЕС (например, в Болгарии, Румынии), доля занятых в сельском хозяйстве в 3 раза выше, чем в других государствах Союза, и доля сельского хозяйства в ВВП также значительно выше.

Реальность сегодняшнего дня — существенное различие в доходах городских и сельских жителей, низкий уровень жизни сельского населения, ухудшение демографической ситуации на селе.

Проблема бедности характерна для экономик многих европейских государств. Миллионы людей живут в условиях нищеты и социальной отчужденности. И проблема эта настолько остра, что побудила Еврокомиссию объявить 2010 г. годом борьбы с бедностью.

В странах ЕС, находящихся под угрозой бедности принято считать тех, чей доход составляет менее 60% от среднего показателя в стране проживания — таковых в Европе уже более 80 миллионов человек. И значительная их часть — жители сельской местности. Из 116 млн человек, проживающих в сельской местности Европейского Союза, 26 млн находятся на пороге бедности. Особенно высока доля такого населения в Латвии, Румынии, Болгарии и Литве.

Из 26 млн человек, отнесенных к группе риска, 20% — молодые люди в возрасте до 15 лет (четверть всего населения данной возрастной категории). Наиболее тяжелая ситуация сложилась в Румынии, где в группу риска входят 45% молодых людей.

Интересно, что во всех странах Евросоюза риск бедности более высок для женщин, чем для мужчин. Так, в 2009 г. 22% сельских были в группе риска (а в Румынии, Латвии и Болгарии — более 30%).

Вполне закономерно, что страны Восточной Европы и Балтии приоритетным считают решение проблемы сельской безработицы и повышения уровня жизни сельского населения.

Между тем именно прибалтийские страны являются наиболее экстенсивными в отношении производства сельхозпродукции в ЕС — «по 700 евро валовой продукции на 1 га сельхозугодий, что в 3 раза меньше, чем в среднем по ЕС, и в 7 раз меньше, чем в среднем в Нидерландах, Бельгии, Дании. По-видимому, это было главным ориентиром при определении величины субсидий ЕС в расчете на единицу площади земли. Бельгия, Дания, Нидерланды, Франция, Австрия в 2008 г. на 1 га сельхозугодий получили субсидии ЕС в среднем по 512 евро, а Эстония, Латвия, Литва, Польша — по 256 евро, или в 2 раза меньше» [3].

Важный показатель развития человеческого капитала — уровень образования населения. Для южных средиземноморских стран (Мальта, Португалия, Испания, Италия) актуальной является проблема, связанная с высоким процентом детей, бросивших обучение в школе (9,6% в ЕС-12 и 15,9% в ЕС-15 в 2009 г.). В отношении высшего

образования, полученного молодежью сельской местности, наблюдается противоположная картина. В странах ЕС-12 доля молодых людей с высшим образованием в сельской местности составляет 20,4%, в то время как в ЕС-15 — 28,7%.

Интересным представляется исследование занятости сельского населения по секторам экономики. Так, вес первичного сектора в занятости селян существенно различается по странам — он колеблется от 4% в Швеции до 38% в Румынии. За период с 2003 по 2008 г. доля первичного сектора в странах ЕС-27 снизилась на 2,6 процентных пункта. Уровень занятости во вторичном секторе довольно велик: самые высокие показатели в Чехии (43%) и Словении (42%). Вес сферы услуг также значительно различается по странам — он наибольший в Бельгии (73%), Швеции и Дании (по 69%) и относительно невелик в Румынии, Болгарии и Польше.

Экономический кризис серьезно ударил по экономике сельских районов — уровень занятости в сельской местности за период с 2007 по 2010 г. сократился в странах Балтики на 8, в Испании — на 6 процентных пунктов [5].

Уровень безработицы в ЕС-27 в 2010 г. оказался самым высоким с 2005 г. и достиг 10%. В 2009 г. преимущественно в сельских районах ЕС-27 было 4,9 млн безработных. Уровень безработицы в сельской местности наиболее высок в Латвии и Испании и довольно низок в Нидерландах, Австрии и Словении.

Безработица имеет серьезные социальные и экономические издержки и обуславливает понижение уровня развития человеческого капитала сельских территорий. Численность долгосрочных безработных (находящихся без работы в течение не менее одного года) преимущественно в сельских регионах ЕС-27 в 2010 г. составляла 2,2 млн человек (3,9% активного сельского населения). Доля долгосрочной безработицы значительно варьирует по странам ЕС — от 0,7 в Австрии и Нидерландах до 10,1% в Словакии.

Наличие проблем, возникающих при реализации единой аграрной политики на современном этапе, во многом объясняется значительной неоднородностью сельских территорий как по природно-климатическим условиям, так и по уровню жизни населения отдельных стран ЕС. Относительно недавно в Европейский Союз вошли страны, некогда входившие в т.н. социалистический блок, и различия между ними и странами ЕС-12 особенно заметны. Так, ВВП на душу населения преимущественно в сельских районах Болгарии составляет всего 28% от среднего по ЕС-27 (в то время как в Нидерландах — 154%). На развитие сельских территорий и уровень жизни сельского населения серьезно повлиял и экономический кризис.

Между тем нельзя не согласиться с мнением В.П. Чайки, отмечающего, что «сейчас ЕС располагает особенной моделью сельского хозяйства, которая строится на запросах общества и направлена на защиту сельского жизненного пространства и его жителей» [4], и не отметить те позитивные моменты, которые могут быть использованы в российской практике:

- поощрение местных инициатив и широкое участие населения в программах развития сельской местности;
- периодическое изменение методов поддержки сельских территорий, адекватное меняющимся экономическим, социальным и экологическим условиям;
- расширение системы статистического наблюдения на различных уровнях управления (федеральном, региональном, местном), позволяющей повысить качество планирования программ развития сельских территорий и оценки результатов их реализации; и обеспечение открытости данных. ■

#### Литература

1. Евросоюз: получатели аграрных субсидий // Экономика сельского хозяйства России, 2010. — № 6. — С. 86.
2. Пошкус Б.И. Что нового в системе поддержки сельского хозяйства в странах Европейского Союза // Глобализация и аграрная экономика России: тенденции, возможные стратегии и риски. Никоновские чтения-2011. / М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова: «Энциклопедия российских деревень», 2011. — С. 197—199.
3. Система поддержки сельского хозяйства за рубежом // Экономика сельского хозяйства России, 2012. — № 1. — С. 36—49.



4. Чайка В.П. Устойчивое развитие многофункциональной сельской экономики / М.: РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева, 2008. — 173 с.  
 5. Rural Development in the European Union. Statistical and Economic Information. Report 2011 / EU Directorate-General for Agriculture and Rural Development, December 2011. — 327 p.

УДК 338.012

## ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ — ФАКТОР РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ СЛУЖБ АПК РОССИИ THE FOREIGN EXPERIENCE IS THE FACTOR TO DEVELOPMENT OF INFORMATION AND ADVISORY SERVICES OF AGRICULTURE OF RUSSIA

**А.В. Шибайкин, В.А. Манжай, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Театральная площадь, д. 1, Саратов, 410001, Россия, тел. +7 (8452) 26-04-84**

**A.V. Shibaykin, V.A. Manzhay, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Theatre Square, 1, Saratov, 410001, Russia, tel. +7 (8452) 26-04-84**

В статье приводится опыт государств в области развития информационно-консультационных служб, выделяются особо важные аспекты зарубежного опыта, существенные и для отечественной практики создания информационно-консультационных систем.

**Ключевые слова:** информационно-консультационные службы, иностранный опыт, разработки, финансирование, консультирование.  
 In the article there is the foreign experience of development information and advisory services, and identified very important aspects, that are important for making information and advisory systems in Russia.

**Key words:** information and advisory services, foreign experience, innovation, financing, counseling.

Сельскохозяйственное производство издревле играло в экономике России ключевую роль, впрочем, и в наши дни значение сельского хозяйства остается чрезвычайно важным.

Рост неопределенности и сложности внешней и внутренней среды при производстве сельскохозяйственной продукции обуславливает повышение спроса на консультационные услуги. В России, так же как и в других странах, сельскохозяйственное производство и его продукция постоянно изменяются вследствие повсеместного внедрения в хозяйственную деятельность результатов научно-технического прогресса. Динамично развивающиеся рынки, глобализация мировой экономики ведут к структурным изменениям условий производства и обмена товарами. Возрастающее давление конкуренции требует принятия решений, содержащих определенные факторы риска в сфере аграрной политики, производства, рыночных отношений, инвестиций, и, как правило, не предоставляет достаточно времени на поиск адекватных решений. В связи с этим возникает необходимость привлечения опытных консультантов [1]. В роли последних могут выступать службы, оказывающие информационно-консультационные услуги (ИКС).

Накопленный опыт функционирования подобных служб, центров, а чаще целых систем на национальном уровне за рубежом весьма интересен. Нелишним будет проанализировать состояние дел в области использования услуг ИКС, порядок оказания консультационных услуг, финансирование консультационной деятельности в других странах.

**Дания.** Ее информационно-консультационная система считается одной из лучших. Система консультирования подчиняется Фермерскому Союзу Дании, в нее входят центральный офис в городе Орхус и 32 локальных подразделения, которые в свою очередь являются юридически самостоятельными консультационными пунктами, а также 6 фермерских школ, готовящих выпускников на уровне колледжа. Консультанты работают непосредственно у фермеров: проводят полевые опыты, помогают фермеру, действуя как связующее звено между наукой и производством. Примерно 75% объемов финансирования прикладных научных разработок в сельском хозяйстве страны приходится на Фермерский Союз. Фермер без консультанта никогда не принимает значимых решений. Ученые, занимающиеся прикладными исследованиями в области сельского хозяйства, а также часть консультантов, работающих в этой сфере, оплату получают в виде грантов, выделяемых под изучение и исследование конкретных проблем. Всего на гранты прикладных разработок направляется 90% всех затрат на содержание сельскохозяйственной науки [3].

Датские информационно-консультационные службы ориентированы не столько на теоретические исследования, сколько на практический результат. Финансируется готовый продукт. Консультанты ведут бухгалтерский учет и статистическую отчетность по всем фермам страны. Они страхуют фермеров от ошибок и потерь.

Благодаря консультантам в Дании интенсивно развивается аграрная наука. Государство на фундаментальные исследования направляет до 10% общего финансирования сельскохозяйственной науки, а львиная доля идет на финансирование прикладных исследований под государственные проекты, в которых активно участвуют квалифицированные консультанты. В итоге «на полки» попадает только незначительная часть уже готовых и оформленных научных разработок [3].

Опыт Дании активно перенимают и другие страны, в том числе и страны Прибалтики, такие как Литовская Республика.

**Литовская Республика.** Литовская консультационная служба сельского хозяйства (ЛКССХ) создана в июне 1993 г. в форме некоммерческого общества с ограниченной ответственностью по инициативе министерства сельского хозяйства Литвы, Литовского союза фермеров и Литовской ассоциации сельскохозяйственных предприятий. За основу был принят опыт Дании.

Сельское хозяйство Литвы адаптировалось к жизни по западному образцу хозяйствования. Под влиянием политики финансовой поддержки, которая до села доводится посредством очень сложного механизма, изменилось и мышление литовского крестьянина. Рядовой сельский товаропроизводитель этой страны просто не в состоянии правильно оформить заявку на получение поддержки, что обусловило необходимость создания консультационной службы, вызвало потребность в постоянном совершенствовании ее деятельности, а также в оперативном изменении согласно условиям ЕС [4].

Область консультирования в Литовской Республике включает не только оказание консультаций по чисто аграрным вопросам, к оказанию консультационной помощи крестьянство активно привлекаются и иные научные и консультационные учреждения, поскольку на сельских территориях имеются и другие отрасли материального производства, которым необходимо оказывать специализированные консультационные услуги. Для этого требуется привлечение консультантов и организаций других специальностей и направлений, а также частных консультантов.

Частные консультанты — специалисты сельского хозяйства, преподаватели вузов и колледжей, имеющие интерес дополнительно заработать, именно они разрабатывают 70% всех бизнес-планов для крестьянских (фермерских) хозяйств

в стране [4]. Министерством сельского хозяйства Литовской Республики создана комиссия по аккредитации консультационных организаций и консультантов, оказывающих услуги по всем вопросам программы развития села.

**Германия.** Для отечественных ИКС может оказаться полезным и опыт сельскохозяйственного консультирования в Германии, где существует довольно демократичная и разноплановая система сельскохозяйственного консультирования. Она состоит из трех консультационных моделей, организованных по территориальному принципу: восточная, северная и южная [4].

Восточная модель охватывает территорию бывшей ГДР. Здесь консультирование частное, платное, поэтому экономически слабые хозяйства консультаций практически не получают. Немецкие специалисты считают, что восточная модель консультирования более прогрессивна, поскольку ориентируется на развитие более сильных предприятий.

На северную модель влияет наличие Сельскохозяйственной палаты, которой все предприятия этих земель производят отчисления. Поэтому консультационные услуги в этих регионах оказываются бесплатно. По типовым моделям западных стран «северная модель» более консервативна. На территориях с такой моделью тенденция перехода от государственной системы консультирования к частной только наметилась.

Южная модель основана на бесплатном государственном консультировании сельского хозяйства, она отличается тем, что консультирование осуществляется через государственные учреждения сельского хозяйства и лесоводства [3].

Помимо европейского опыта применения информационно-консультационных систем, весьма полезным может оказаться опыт и некоторых других стран, например, Казахстана.

**Казахстан.** Важную роль в распространении и внедрении достижений научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе Казахстана играют ИКС, созданные на различных уровнях управления. В стране можно выделить ИКС местного, регионального и национального уровней. Местные ИКС создаются и действуют при районных управлениях сельского хозяйства, региональные — при областных. Национальная ИКС функционирует при министерстве сельского хозяйства Казахстана. В роли национальной ИКС выступают АО «КазагроМаркетинг» и АО «КазАгроИнновация» [2].

Консультанты местного уровня изучают запросы и потребности сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также сельского населения в конкретных информационно-консультационных услугах с целью их удовлетворения. Если же такое не представляется возможным на местном уровне, то запросы и заявки передаются для исполнения региональным службам. Региональные сельскохозяйственные ИКС обобщают их, разрабатывают соответствующие методические материалы и предоставляют помощь местным консультантам или непосредственно пользователям услуг.

В случае необходимости региональные ИКС передают свои разработки и запросы в национальную ИКС, которая на основе этих материалов, а также собственных обобщений и выводов предоставляет помощь региональным ИКС или же заказывает научные исследования и разработки в АО «КазАгроИнновация», АО «КазагроМаркетинг» или же в НИИ соответствующего аграрного профиля. Таким образом обеспечивается обратная связь между изучением нужд и

потребностей аграрного производства и их удовлетворением в максимально короткие сроки [2].

Финансирование сельскохозяйственных ИКС разных уровней осуществляется из различных источников — это государственные средства, плата пользователей за предоставленные услуги, международная техническая помощь, благотворительные взносы, гранты и т.п. Основной принцип финансового обеспечения деятельности ИКС — работать на основе частичной самоокупаемости, не ориентируясь на получение прибыли, с постепенным внедрением механизма частичного возмещения эксплуатационных и основных затрат. В процессе организации деятельности ИКС разных уровней практикуются конкурсные подходы к получению и использованию средств из государственного бюджета на выполнение ИКС определенных целевых программ.

Помимо государственных ИКС в АПК Казахстана функционируют около 300 частных консалтинговых фирм. Совместно они образуют республиканскую информационно-консультационную систему обслуживания АПК. Однако присутствие частных фирм на рынке консалтинговых услуг ограничивается оказанием помощи товаропроизводителям по составлению бизнес-проектов и по разработке технико-экономических обоснований. Тем не менее развитие рынка консультационных услуг способствует активизации инновационной деятельности предприятий АПК Казахстана [2].

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что, хотя каждое государство формирует свою уникальную информационно-консультационную систему исходя из сложившейся ситуации, все же можно выделить общие черты. Так, консультирование осуществляется преимущественно за счет государственного финансирования. В случае, когда работа ИКС оплачивается за счет средств потребителей консультационных услуг, такая деятельность, как правило, не преследует конечной целью извлечение прибыли, уделяя внимание преимущественно частичной самоокупаемости. Государственные и частные консультанты работают во взаимосвязи, не вмешиваясь в сферу деятельности друг друга. Государством финансируются не столько фундаментальные, сколько прикладные исследования и конечные, уже доработанные до практического применения инновации.

Наличие выявленных общих черт, характерных для представленных выше информационно-консультационных систем различных государств, говорит о схожести проблем. Например, государственное финансирование, широкое применение грантов обосновано тем, что платежеспособный спрос на консультационные услуги необходимо еще сформировать, а формирование такого спроса невозможно, если потребитель еще не готов в полной мере оплачивать необходимые ему консультационные услуги.

Финансирование преимущественно прикладных исследований, отслеживание и анализ потребностей аграрного сектора экономики и сельского населения позволяет выработать действительно эффективные меры по развитию сельскохозяйственного консультирования в любой стране.

Применение опыта зарубежных консультантов в области сельскохозяйственного производства — фактор развития и повышения информационно-консультационной системы агропромышленного комплекса Российской Федерации, которая на текущий момент представлена пока еще разрозненными информационно-консультационными центрами, созданными на базе вузов и НИИ аграрного профиля. ■

## Литература

1. Демискевич Г.М. Опыт сельскохозяйственного консультирования в Германии и возможности его применения в России // Аграрный вестник Урала, 2008. — № 5. — С.102—104.
2. Капарова М.А. Опыт формирования системы информационно-консультационных служб в АПК Казахстана // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2012. — № 1. — С.75—76.
3. Пошкус Б.И. Деятельность консультационных служб сельского хозяйства за рубежом // АПК: экономика, управление, 2011. — № 5. — С.78—83.
4. Пошкус Б.И. Опыт консультационной службы Литвы // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2011. — № 7. — С.48—50.



УДК 338.512

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НА ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ANALYSIS OF THE TAXATION INFLUENCE ON FINANCIAL RESULTS AND COMPETITIVENESS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

**Ю.В. Чемоданова, Д.С. Петряков, Нижегородский Коммерческий институт, пр. Ленина, 27, Нижний Новгород, 603950, Россия, тел. +7 (831) 240-09-06, e-mail: dm.petryakov@mail.ru.**

**J.V. Chemodanova, D.S. Petryakov, Nizhny Novgorod Commercial Institute, Lenin av., 27, Nizhny Novgorod, 603950, Russia, tel. +7 (831) 240-09-06, e-mail: dm.petryakov@mail.ru.**

В целом по АПК наблюдается слабый интерес инвесторов к инвестициям в инновационную деятельность. В частности, очевидна и весьма существенна связь сущности данных проблем и с налоговым фактором. Такая позиция обусловлена тем, что налоги уменьшают ту часть средств предприятия, которая потенциально могла бы быть потрачена на оплату банковского процента, обеспечение премии инвестора или же напрямую инвестирована в инновационную деятельность. Они влияют на порядок ценообразования таким образом, что делают продукт неконкурентоспособным. Системы налогообложения сельхозпроизводителей в России влияют на их финансовые решения таким образом, что предприятия генерируют убытки и делают продукцию неконкурентоспособной в погоне за налоговыми выгодами. Статья дает представление о том, как это происходит на практике.

**Ключевые слова:** себестоимость сельскохозяйственной продукции, влияние налогообложения, злоупотребление, конкурентоспособность.

In general there is little interest within agribusiness investors to invest in innovations because of sequence, unacceptable conditions of project lending for the majority of native industrial facilities, as well as sluggish and inadequate participation in the direct financial state support. Particularly it is obvious and very significant interconnection of these problems with taxation. This position is explained by that the taxes anyway reduce the part of the profit, which is a potentially could be spent on payment of bank interest, providing dividends for the investor or directly invested in innovation, or even impact on pricing that makes products uncompetitive.

**Key words:** cost and pricing of agricultural products, the impact of taxation, competition, financing of investment in agriculture.

Налоговая система имеет два подхода к налогообложению сельскохозяйственных товаропроизводителей. Это традиционная система (плательщики НДС и налога на прибыль) и специальный режим ЕСХН (неплательщики НДС и налога на прибыль) и соответственно два метода формирования стоимости продукта и различные влияющие на это факторы. Мы проведем анализ того, как НДС ложится бременем на АПК и какие последствия вызывает. Порядок налогообложения НДС регулируется гл. 21 НК РФ. Для реализации сельскохозяйственной продукции предусмотрена ставка 10%, а входная ставка для внеоборотных активов и сырья предусмотрена ставка в размере 18%, применяется зачетный метод и процедуры возмещения из бюджета.

НДС с точки зрения финансового фактора действует как налог на производственную деятельность, и его бремя особенно тяжело для предприятий с большой долей материальных затрат и амортизационных отчислений в составе продукции и длительным производственным циклом, прежде всего для предприятий-производителей (сельское хозяйство, машиностроение и т.д.). Если обсуждается инвестиционная и инновационная политика, то обращает на себя внимание следующая несправедливая особенность в налоге: необходимость восстановления сумм НДС с недоамортизированной части основных средств при их списании с баланса, при этом такие суммы по правилам ПБУ 10/99 относятся на прочие расходы и уменьшают чистую прибыль предприятия [4]. Аналогичный порядок с восстановлением НДС, ранее принятого к вычету с товарно-материальных ценностей при списании их с баланса и неиспользовании в производственной деятельности [5]. На данный момент существуют разногласия в НК РФ по этому вопросу, но, по словам начальника Управления налогообложения ФНС России Н.С. Чамкиной, данный пробел в новых редакциях НК РФ будет устранен не в пользу налогоплательщиков [2]. Для предприятий АПК, основные фонды которых стоят огромных средств, имеют низкую норму амортизации, быстро устаревают и их необходимо ликвидировать и вводить новые мощности — такая ситуация катастрофична. Результатом ведения такой политики становится необходимым существенно увеличить оборотные средства предприятий. Очевидно, что такие финансовые потери по вышеуказанным обстоятельствам следует закладывать (планировать закладывать)

либо в цену продукции, либо нести расходы за свой счет, уменьшая прибыль.

Кроме того, в российских условиях НДС создает еще два негативных эффекта для экономического развития. Первый состоит в том, что инвесторы сразу «наказываются» обязанностью по уплате 18% с таможенной стоимости (импортным НДС на ввоз оборудования). Этот, по сути «штрафной налог», должен быть уплачен еще до установки и запуска новой техники. Поэтому у импортера оборудования возникает проблема с финансированием уплаты налога в бюджет. Между тем установленный Правительством РФ перечень оборудования, необлагаемый НДС при ввозе, не содержит сельскохозяйственной техники или соответствующего оборудования [7].

Не менее важная по значимости следующая особенность. Существующие методики расчета и уплаты НДС и позволяют, и даже поощряют налогоплательщиков применять различные способы «оптимизации». При действующей ставке 18% по приобретаемому сырью, а также работам (входящий НДС) и 10% по реализованной готовой продукции (исходящий НДС) — желание осуществить фиктивную покупку и получить возмещения налога из бюджета и временное так необходимое финансирование является неотъемлемой частью финансовой политики предприятия АПК. Однако такие действия влекут за собой весьма негативные последствия с точки зрения формирования стоимости продукции и финансовых результатов.

Все стараются уменьшить НДС к уплате любыми способами. Главный из них — фиктивные вычеты. При этом с точки зрения ценообразования продукции существуют некоторые особенности: стоимость материалов включается в расходы в момент реализации, а стоимость работ (услуг) — в момент оприходования. Организации практикуют одинаково как приобретение имущества, так и работ (услуг). Однако с материальными активами существуют сложности в том, что приобретенные оборотные и внеоборотные активы необходимо где-то хранить. При этом по итогам камеральной проверки, которая проводится всегда, если предприятие АПК заявит налог к возмещению, инспекция налог может возместить. Но государственные контролеры могут провести ревизию и проверить их наличие в ходе плановой выездной проверки. Здесь возникает дилемма: если в ходе выездной проверки выяснится, что предприятие получило возврат НДС по итогам камеральной проверки необосно-

ванно, то инспекция вправе начислить к уплате указанный НДС [8]. Такое положение дел предприятие допустить не может. Поэтому оно старается избавиться от «лишнего» имущества: списывает с баланса, продает его с дисконтом либо использует «виртуально» в своей производственной деятельности, завышая нормы расходов. При этом в любом случае образуются финансовые потери (в первом варианте так и вообще на все 100% стоимости), которые будут возмещаться за счет покупателей и закладываться в цену продукции либо нести за свой счет. С работами (услугами) такой проблемы нет, т.к. доказать их отсутствие или нереальность почти невозможно. Но их стоимость также сразу закладывается в себестоимость реализуемой продукции. Как следствие, себестоимость производимой на таких предприятиях продукции растет без всяких реальных причин — просто потому, что им нужно получить возмещение НДС и уменьшить налог на прибыль.

Какова доля таких необоснованных затрат в себестоимости российской сельскохозяйственной продукции точно неизвестно, но, исходя из анализа деятельности некоторых поволжских агропредприятий, она предположительно составляет порядка 10—20% от материальных. Мы обращаем внимание на то, что другие исследователи не всегда делают акцент на этом факте, а это весьма существенно в свете глобальной конкуренции по ценам продукции. Так, по мнению некоторых авторов, незаконное возмещение НДС составляет до 25% [9]. Исходя из практики анализа и аудита деятельности российских предприятий, мы можем с большой долей достоверности подтвердить указанное предположение. Чем ниже ставка исходящего НДС и выше ставка входящего, тем больший соблазн у предприятия и его руководителей возникает получить необоснованную налоговую выгоду. Понятие необоснованной налоговой выгоды введено в оборот Высшим Арбитражным Судом на смену термину «недобросовестный налогоплательщик» [6]. Соответственно себестоимость продукции необоснованно выше на такие же суммы необоснованных затрат и в цены закладываются потенциальные риски предприятия. В нормальной экономике потребители голосуют против такой политики, и в результате отечественные товары с заложеными в их цену затратами (законными или нет) вытесняются импортными.

На текущий момент пунктом 2.1 Федерального закона от 06.08.2011 г. № 110-ФЗ ставка налога на прибыль установлена в размере 0%, но с 2013 г. от этой льготы сельскохозяйственным производителям собираются отказать и повысить ее до 18%, а с 2016 г. — до 20%. Кроме того, руководство страны давно нацеливается на унификацию ставки НДС до уровня 12—16% [3]. Это означает, что льготная ставка для реализации сельхозпродукции в размере 10% будет повышена. С учетом вышеуказанных планов и тем, что предприятия совершают сейчас при относительно низких ставках, можно достоверно сказать, что после повышения налогов картина будет усугубляться. Для продукции АПК такая ситуация, особенно в свете вступления в условиях ВТО, абсолютно неприемлема. Такая внутренняя управленческая и государственная налоговая политика не мотивирует предприятия нацеливаться на инновационные ресурсосберегающие технологии, накопить нужные финансовые ресурсы на перевооружение производства, несмотря на то что Правительство РФ декларирует курс на модернизацию. Сложившаяся система учета НДС создает предпосылки для завышения затрат с целью уменьшения НДС и налога на прибыль, что превращается в тормоз развития реальных секторов экономики и конкурентоспособности продукции [1].

Что касается особенностей применения режима ЕСХН. Они состоят в том, что на основании гл. 26.2 НК РФ такие предприятия не являются плательщиками НДС: весь входящий НДС по приобретенным товарам (работам, услугам) и уплаченный на таможне при ввозе товаров включается в стоимость создаваемой продукции, а не принимается к

вычету и при реализации покупателям не выставляют НДС. Соответственно стоимость продукта автоматически увеличивается на данную сумму входящего и уплаченного НДС и изначально завышается стоимость продукции и уменьшается рентабельность сельскохозяйственных производителей. При этом, что немаловажно, с неплательщиками НДС на практике просто не хотят работать плательщики этого налога. Так, крупные и средние торговые сети федерального и регионального уровней также не хотят переплачивать налог НДС, и им требуется входящий налог, который плательщики ЕСХН не выставляют. Кроме того, если такой производитель будет заниматься экспортом своей продукции, то уплаченный поставщикам ресурсов НДС ему не будет возмещаться из бюджета.

**Сравнительный анализ результатов применения налоговых режимов, условная сумма**

Режим налогообложения, финансовые показатели	Реализация с НДС	Реализация на основе ЕСХН	Реализация с НДС***
	Сумма		
Выручка от продаж	300	300	300
НДС сверху (10%)	30	0	30
Затраты без НДС (всего):	260,1	278,1	280,1
— заработная плата	50	50	50
— страховые взносы*	10,1	10,1	10,1
— материалы	100	100	120
— НДС с материалов	18	18	21,6
— амортизация имущества	100	100	100
Прибыль (облагаемый доход)	39,9	21,90	19,9
Налог на прибыль (ЕСХН)**	0	1,31	0
Чистая прибыль	39,9	20,59	19,9
НДС к уплате	12	0	8,4
Сумма налогов к уплате	22,1	11,41	18,5
Располагаемые средства после уплаты налогов	17,8	9,17	1,4

\* Ставка по страховым взносам является льготной для сельхозпроизводителей — 20,2%;

\*\* ставка налога на прибыль 0% до 01.01.2013, ставка ЕСХН — 6%;

\*\*\* завышение норм материальных расходов на 20%

Такое положение дел никак нельзя назвать стимулирующим и обоснованным как для производителей, так и для государства. Так что здесь серьезное противоречие, и необходимо подумать об изменении налогового законодательства, которое сейчас пока не настроено на инновационный и инвестиционный лад. Из расчетной таблицы можно сделать вывод о том, что обязанность о необложении НДС реализации продукции при прочих равных условиях и без применения каких-либо «нечестных» способов уменьшения налога НДС невыгодно с точки зрения генерирования прибыли, она существенно ниже, чем если бы продукция АПК облагалась НДС. Также применение схем «оптимизации» НДС и налога на прибыль и завышение материальных расходов на 20% приводит к еще более удручающим последствиям с точки зрения финансового результата, даже несмотря на то что при специальном и традиционном режимах затраты сравниваются. Поэтому освобождение от уплаты НДС, а также применение необоснованно завышенных норм материальных расходов не имеет объективного обоснования или выгоды. При этом предприятия АПК постоянно жалуются на недостаток средств для финансирования капитальных вложений и серьезных проектов. Но откуда взяться этим средствам, если они гонятся за снижением НДС (а равно и налога на прибыль) и вообще налогового бремени, а не занимаются четким планированием и прогнозированием себестоимости и постоянно генерируют убытки. ■



## Литература

1. Захаров К.А. Экономический ущерб от деятельности подставных организаций. Предложения по реформированию налоговой системы // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях, 2010. — № 2. — С. 30.
2. Материалы семинара «Особенности исчисления НДС в 2010—2011 гг.», 30.11.2010 г. / М., 2010.
3. Медведев Д.А. Выступление на 5-м Красноярском экономическом форуме «Россия 2008—2020. Управление ростом» // ИС. Авторское право и смежные права, 2008. — № 4. — С. 27.
4. Петряков Д.С. Справочная правовая система Консультант Плюс. Номер в ИБ 54873.
5. Письмо Минфина России от 05.07.2011 № 03-03-06/1/397.
6. Постановление Пленума ВАС РФ от 12.10.2006 N 53 «Об оценке арбитражными судами обоснованности получения налогоплательщиком налоговой выгоды»
7. Постановление Правительства РФ от 30.04.2009 N 372 «Об утверждении перечня технологического оборудования (в том числе комплектующих и запасных частей к нему), аналоги которого не производятся в Российской Федерации, ввоз которого на территорию Российской Федерации не подлежит обложению налогом на добавленную стоимость».
8. Постановление Президиума ВАС РФ от 31.01.2012 № 12207/11.
9. Шипилова А.В. Проблемы совершенствования законодательного механизма возмещения налога на добавленную стоимость // Международный бухгалтерский учет, 2011. — № 30. — С. 44.

УДК 633.34 : 606.63

## ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА СОИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### PRIORITY DEVELOPMENT OF SOYBEAN PRODUCTION IN THE RUSSIAN FEDERATION

**М.Е. Бельшкينا, Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева, Тимирязевская ул., 49, Москва, 127550, Россия, тел. +7 (499) 976-27-50, e-mail: belyschkina\_marina@mail.ru**  
**M.E. Belyshkina, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, tel. +7 (499) 976-27-50, e-mail: belyschkina\_marina@mail.ru**

В статье рассматривается современное состояние производства сои в нашей стране и в мире, раскрывается проблема дефицита растительного белка и пути ее решения, выделены приоритетные направления развития производства сои в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** соя, валовой сбор, посевные площади, шрот, соевые изоляты, экспорт, импорт, проблема дефицита белка.

The article examines the current state of soybean production in our country and in the world, is devoted to the problem of the deficit of vegetable protein and the ways of its solution, outline of priority directions of development of soy production in the Russian Federation.

**Key words:** soybean, gross harvest, sowing areas, meal, soy isolates, export, import, the problem of deficiency of protein.

Мировое производство сои увеличивается очень высокими темпами. В настоящее время самые большие посевные площади этой культуры находятся в США (около 35—40% от мировых), Бразилии (20%), Аргентине (12%), Китае (12—13%) и Индии (8%). В Европе сосредоточено около 2% от общей площади мировых посевов сои, в России — 0,7—1%. Средняя мировая урожайность зерна сои составляет примерно 2,25 т/га. По объемам производства сои в мире лидируют США и Бразилия, обеспечивающие соответственно около 50 и 20% от валового сбора сои в мире.

В сое содержится более 60% уникального белка и масла, ее аминокислотный состав соответствует говядине высшей категории, а по лечебно-оздоровительным качествам ей нет равных. Среди всех растительных белков соевый — самый дешевый, себестоимость соевого сырья в 50 раз ниже себестоимости животных белков. Соевый белок идеально балансирует пищевые и кормовые рационы, при регулярном скармливании соевого шрота скоту в объеме до 10% расход зернофуражных кормов снижается на 1/3, а привесы возрастают в кратных размерах. И, наконец, соя в наших условиях позволяет получить от 300 до 1200 кг/га чистого полноценного белка.

Соя является одной из основных культур, активно используемых в кормовой промышленности. Так, животноводческий сектор потребляет около 80—85% всех соевых субпродуктов. При этом развитие данной отрасли порождает высокий спрос на соевые продукты, который не всегда удается восполнить за счет отечественного производства, но в России наблюдается ежегодное расширение посевных площадей под данной культурой.

Особое внимание к соевому белку обусловлено доступностью сырья, уникальным химическим составом семян сои, обеспечивающим рентабельность промышленной переработки, высокой биологической и пищевой ценностью и хорошими функциональными свойствами соевых белковых продуктов, большим историческим опытом использования продуктов переработки сои в производстве продуктов питания.

Успешное продвижение сои обуславливается как ее огромными возможностями в пищевой индустрии, так и агрономическими и даже экологическими преимуществами по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами [1].

Одна из приоритетных задач современного экономического развития России — обеспечение продовольственной безопасности страны на основе ликвидации зависимости от зарубежных товаропроизводителей.

Проблема дефицита пищевого белка в РФ требует принятия срочных мер для ее решения. В соответствии с методическими рекомендациями МР 2.3.1.24.32.-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», утвержденными главным государственным врачом Г. Онищенко 18.12.2008 г., потребность населения в белке составляет для взрослого населения 58—117 г/сутки, для детей старше 1 года — 56—87 г/сутки. Дефицит белка для населения Российской Федерации в 2008 г. составлял 1383 тыс. т в год, в 2010 г. он возрос еще на 24%, в 2011 г. — на 20% и в 2012 г. — на 17%.

Мировой опыт показывает, что эту проблему можно решать за счет увеличения валового производства сельскохозяйственных культур с высоким содержанием белка и жира — зернобобовых, рапса, подсолнечника, нута и амаранта. При этом господствующее положение в мире занимает соя.

В настоящее время Россия не может обеспечить себя необходимыми объемами соевых белковых продуктов. Изолированные и концентрированные соевые белки полностью импортируются, в основном из Китая. В России производится значительное количество соевой муки и текстуратов. Рост объема отечественного производства и импорта, безусловно, зависит от роста потребления [4].

Мясоперерабатывающая промышленность нуждается в соевых белках для выпуска высококачественных продуктов — как с точки зрения их пищевой ценности, так и потребительских свойств. Современные технологии позволяют

использовать соевые белки как действенный инструмент, с помощью которого можно производить разнообразные пищевые продукты для людей с самыми разными пищевыми предпочтениями и материальными возможностями, при этом без ущерба для качества готовых изделий.

Зонами выращивания сои в нашей стране являются Дальневосточный ФО (Приморский, Хабаровский края, Амурская обл.) — в этой зоне размещается более 88% посевов сои и производится более 86% ее валового сбора в стране; Южный ФО (Краснодарский, Ставропольский края, Ростовская обл.) — в этой зоне размещается 9,6% посевов сои и производится более 13% ее валового сбора; Поволжский, Уральский, Западно-Сибирский и Восточно-Сибирский экономические районы — 1,5% посевов и 1% валового сбора бобов сои [5].

Предложение сои на российском рынке в 2007—2012 гг. росло и достигло 2,85 млн т в 2012 г. при средней урожайности 1,38 т/га и уборочной площади 1186 тыс. га. Такой рекордный урожай удалось собрать благодаря совокупности таких факторов, как расширение посевных площадей (они составили почти 1,3 млн га) и благоприятные погодные условия. При этом, ввиду активного спроса на продукты переработки сои со стороны животноводческого сектора, на протяжении всего года она пользовалась большим спросом у перерабатывающих компаний. Высокий валовой сбор создал предпосылки к увеличению экспорта до 90 тыс. т и сокращению доли импорта, которая по итогам 2012 г. снизилась на 28%. Следует также отметить, что достаточное количество предложеений сырья в целом способствовало сохранению относительно стабильной ценовой ситуации на внутреннем рынке на протяжении всего года [7].

По экспертным оценкам, в 2013—2016 гг. предложение сои будет увеличиваться на 4,0—12,0% ежегодно (табл. 1). Стабильный рост показателя связан, прежде всего, с постоянным совершенствованием технологий переработки, что позволяет предприятиям минимизировать затраты на переработку сырья.

**Таблица 1. Потребность и объемы производства сои в Российской Федерации в 2010—2012 гг. (по данным Российского Соевого Союза)**

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Потребность в сое, тыс. т	8235	8262	8262
Мощности по переработке сои на кормовые цели, тыс. т	3700	4200	4300
Планируемое производство сои, тыс. т	1400	1650	2000
Объем производства шрота, тыс. т	1545	2483	2795
Объем переработки сои, тыс. т в год	1890	2979	3354

Импорт сои в Россию с 2007 по 2012 г. увеличился до 695,8 тыс. т. Максимальный прирост показателя отмечен в 2008 г. Основным фактором роста импорта стал запуск новых соеперерабатывающих предприятий, а также увеличение мощностей уже функционирующих комплексов [6].

Основополагающая стратегическая цель развития производства сои в РФ — обеспечить преодоление дефицита пищевого белка. Ставится задача стабилизировать производство сои до 2020 г. на уровне 12 млн т. Для выполнения этой задачи предусматривается:

- увеличение посевных площадей сои на богарных землях в 45 регионах РФ;
- увеличение посевных площадей сои на орошении в 17 регионах РФ;
- повышение урожайности сои;
- снижение потерь от природных рисков за счет сортообновления, применения инновационных технологий;
- укрепление материально-технической базы соеводческой отрасли;
- развитие промышленности пищевого и кормового соевого белка;
- системная государственная поддержка развития соеводства;
- обеспечение отрасли агротехнологическими ресурсами, включая семена перспективных сортов, макро- и микроэлементы питания, инокулянты и регуляторы роста и развития растений, средства защиты растений.

Баланс сои, планируемый на период до 2020 г. предусматривает поэтапное преодоление белкового дефицита в питании населения страны в объеме 1700 тыс. т в год (табл. 2). Для этой цели ежегодно требуется 11500 тыс. т сои [3].

**Таблица 2. Планируемый баланс сои на период до 2020 г., тыс. т\***

Показатель	2012 г.	2015 г.	2020 г.
Потребность в сое, всего:	11600	11700	12000
В т.ч.			
— на семена	100	200	500
— на кормовые цели	8300	8300	8300
— на пищевые цели	3200	3200	3200
Производство сои	2000	2500	12000
Уровень обеспечения потребностей в сое, %	17,2	21,4	100

\* За основу баланса сои отечественного производства принято: обеспечение населения РФ полноценными белками по научно обоснованным нормам; среднегодовая численность населения — 140 млн человек.

В основе обеспечения планируемой потребности сои — увеличение посевных площадей в богарном земледелии и на орошении, повышение урожайности.

Таким образом, соя в России преимущественно реализуется на внутреннем рынке. Наибольшая часть сои поступает в перерабатывающую промышленность для изготовления соевого масла, а также жмыха и шрота, используемых в производстве комбикормов. На долю экспорта приходится менее 1% общего объема спроса, но при этом экспортные поставки сои из России в 2007—2012 гг. выросли в 2,5 раза. В долгосрочной перспективе соевому сегменту прогнозируется дальнейший рост, обусловленный вступлением России в ВТО, в рамках которой предусмотрено поэтапное снижение экспортной пошлины до нуля в течение четырех лет. Такая перспектива сможет вывести сою в ряд основных культур в РФ, что, по мнению экспертов, создаст все предпосылки к наращиванию экспортного потенциала страны, укрепив тем самым позиции на мировом рынке. При этом совокупность вышеперечисленных факторов будет способствовать привлечению иностранных инвестиций в развитие соевого рынка, а также активизирует рост перерабатывающего и животноводческого секторов. [7]

**Литература**

1. Баранов В.Ф., Березовская С.М., Гринев Н.Ф. Технологии высокобелковой сои / Агротехнологическая тетрадь: Краснодар, Информ Лайн, 2005. — 112 с.
2. Кобозева, Т.П., Буханова Л.А., Заренкова Н.В. Решение белковой проблемы при выращивании сои в Нечерноземной зоне (создание и районирование новых ультраскороспелых сортов северного экотипа селекции ТСХА) // Доклады ТСХА, 2007. — Вып. 279. — С. 1. — С. 233—235.
3. Программа развития соеводства Российской Федерации на 2010—2012 гг. и на период до 2020 г. / Подготовлена Российским Соевым Союзом в соответствии с Государственным контрактом № 1673/13 от 11 августа 2009 г. / М., 2009. — С. 3—4, 31—32.
4. Продовольственный прогноз ФАО (анализ мирового рынка) // Website: <http://www.fao.org/docrep/015/al989r/al989r00.pdf>.
5. Синеговская, В.Т. Итоги и перспективы научных исследований по сое / Итоги исследований по сое за годы реформирования и направления НИР на 2005—2010 гг.: Краснодар, ГНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, 2004. — С. 16—23.

6. Скоробогатая Н.А. Успешное внедрение сои и зерновых в едином севообороте в Российской Федерации. / Материалы первой Международной Интернет-конференции «Соя стратегическая сельскохозяйственная культура в системном развитии сельского хозяйства и продовольственного комплекса России»: М., 2011.
7. Устюжанин А.П. Стратегия развития соевого комплекса России. Программные цели и прогнозы до 2020 г. / Материалы первой Международной Интернет-конференции «Соя стратегическая сельскохозяйственная культура в системном развитии сельского хозяйства и продовольственного комплекса России»: М., 2011.

УДК 633.11 : 631.526.32002.237

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА НОВЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ НЕМЧИНОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ CHEMICAL COMPOUND AND QUALITY OF NEWEST CEREAL'S AND BEAN'S NEMCHINOVKA GRAINS IN MOSCOW REGION

**Б.П. Лобода, Е.Н. Лазарева, Московский НИИСХ «Немчиновка», ул. Калинина, 1, пос. Новоивановское, Одинцовский р-н, Московская обл., 143026, Россия, тел. +7 (495) 591-83-91, e-mail: analit@mosniish.ru**  
**B.P. Loboda, E.N. Lazareva, Moscow Scientific Research Institute of Agriculture «Nemchinovka», Kalinin st., 1, Novoivanovskoe, Odinscovo area, Moscow region, 143026, Russia, tel. +7 (495) 591-83-91, e-mail: analit@mosniish.ru**

Приведены показатели химического состава зерна 9 зерновых и зернобобовых культур при проведении их конкурсного сортоиспытания в 2003–2010 гг. Показано, что сорта озимой и яровой пшеницы «немчиновской» селекции позволяют даже в условиях Нечерноземья производить продовольственное зерно сильной и наиболее ценной по качеству мягкой пшеницы.

**Ключевые слова:** почва, культуры, зерно, биохимические показатели, лучшие сорта.

Demonstrated indicators of a chemical compound of 9 grain and leguminous cultures are resulted at their carrying out competitive quality testing in 2003–2010. It is shown that grades of winter and summer wheat of «nemchinovka» selection allow even in the conditions of Non-chernozem area to make a foodgrain of strong and most valuable on quality soft wheat.

**Key words:** soil, cultures, grain, biochemical indicators, the best grades.

Земли Московского селекционного центра до 2010 г. размещались возле пос. Немчиновка-1 Одинцовского р-на на дерново-подзолистых среднекультуренных мелиорированных суглинистых почвах на водоразделе между реками Сетунь и Москва. Длительное сельскохозяйственное использование в зернопаровых селекционных севооборотах, внесение удобрений и периодическое известкование способствовало формированию дерново-подзолистых почв с низким содержанием органического вещества (1,7–1,8%), слабокислой реакцией почвенного раствора ( $\text{pH}_{\text{ср}} = 5,7–5,9$ ), высоким содержанием подвижного фосфора (230–280 мг/кг) и преимущественно средним содержанием подвижного калия (90–110 мг/кг).

Отсутствие многолетних трав и недостаточное применение органических удобрений в селекционных севооборотах привело к формированию в дерново-подзолистых почвах пылеватой-комковатой структуры с низкой водопропускностью, склонной к заплыванию и образованию почвенной корки. Дренированность территории снижала пестроту почвенного покрова, что создавало оптимальные условия для проведения селекционных исследований зерновых и зернобобовых культур. Из основных элементов питания как ограничивающий фактор роста урожая и повышения качества зерна является низкое содержание азота и органического вещества, а также недостаточное содержание подвижного калия в почве.

В 2003–2010 гг. для оценки химического состава и качества зерна использовали образцы новых и перспективных сортов, гибридов, номеров и линий конкурсного сортоиспытания озимой ржи, озимой пшеницы, озимого тритикале, яровой пшеницы, ярового ячменя, овса, гороха, вики и люпина. Анализ зерна выполняли преимущественно с использованием спектрометра ИК-6250 (СССР, США) и инфракрасного анализатора Spectra Star — 2400 (2009–2010 гг.). Рабочие пакеты калибровок для этих приборов разрабатывали с использованием анализов, выполненных по принятым в системе аналитических исследований сертифицированным методикам. Вязкость полисахаридов определяли на роторном вискозиметре VT5L с цифровым дисплеем фирмы Naake (Германия). Это косвенный метод, но вязкость полисахаридов водного ржаного экстракта практически полностью ( $r=0,97$ ) зависит от содержания в нем водорастворимых пентозанов, преобладающую

долю которых представляет арабиноза и ксилроза (арабиноксиланы). Белок в зерне определяли по содержанию общего азота по Кьельдалю с использованием следующих коэффициентов пересчета: для ржи — 5,6, пшеницы и овса — 5,7, пивоваренного ячменя, гороха, вики и люпина — 6,25 (ГОСТ 10846-91).

Изучены биохимические показатели 14 тыс. образцов зерна и выполнено 49,9 тыс. анализов на белок, крахмал, клейковину, вязкость полисахаридов, жир, клетчатку, пленчатость. Усредненные показатели химического состава зерна по культурам приведены в табл.

Зерно озимой ржи при конкурсном сортоиспытании за последние 8 лет характеризовалось средним содержанием белка, его варибельность в различные годы была низкой (8,6%). В засушливые годы оно повышалось (12,1–12,9%), а в нормальные и благоприятные годы снижалось до 10,5–10,6%. Содержание крахмала в различные годы изменялось меньше. Отмечается, что с увеличением белковости зерна содержание крахмала тоже незначительно повышалось на 1–1,1%. Вязкость полисахаридов в засушливые годы повышалась. Высокая ее варибельность связана с селекцией ржи на высоковязкие и низковязкие линии. Лучшими по содержанию белка и крахмала были сорта Валдай, Альфа, Крона, Татьяна, Восход, Пурга, Память, Кондратенко.

Зерно озимой пшеницы по содержанию белка чаще относилось к наиболее ценной по качеству продовольственной мягкой первого и второго класса. Средневзвешенное содержание белка за 8 лет составило 13,9% с колебаниями по годам от 12,9 до 15,5%. Содержание клейковины в зерне колебалось от 24 до 36%, а крахмала достигало 65,2% (в 2010 г.). Динамическая вязкость водного экстракта зернового шрота изменялась очень слабо и составила всего 1,2–1,3 сантипуаз, что, видимо, связано с мелким размером крахмальных зерен. Лучшие биохимические показатели были у сортов Московская 39, Московская 40, Немчиновская 17, Немчиновская 24, Ангелина, Заря, Галина, Московская 56.

Зерно озимой тритикале по содержанию белка (12,2%) стоит ближе к ржи, а по крахмалу (65,6%) — к пшенице, что определяет низкую динамическую вязкость полисахаридов его водного экстракта — 1,4–1,5 сантипуаз. Содержание жира в зерне низкое — 1,5–2,0%. Лучшие



Биохимические показатели качества зерна зерновых и зернобобовых культур при конкурсном сортоиспытании											
Культура	Показатель (в сухом веществе)	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	Среднее	Коэффициент вариации (V), %
Озимая рожь	Белок, %	12,9	11,9	12,0	11,8	12,1	10,5	10,6	12,6	11,8	8,6
	Крахмал, %	60,1	58,9	58,6	58,9	59,8	—	—	60,1	59,4	3,7
	Вязкость, сантипуаз	—	—	5,2	5,5	9,6	4,5	4,3	9,4	6,4	40,6
Озимая пшеница	Белок, %	15,5	13,5	13,5	14,2	13,3	12,9	14,2	14,4	13,9	4,9
	Крахмал, %	—	—	—	—	—	—	—	65,2	65,2	—
	Вязкость, сантипуаз	—	1,2	1,3	—	—	1,2	—	—	1,2	0,8
	Клейковина в зерне, %	—	—	—	—	—	—	—	29,2	29,2	—
Тритикале	Белок, %	12,4	12,8	11,0	12,1	12,2	10,9	13,3	13,2	12,2	4,7
	Крахмал, %	66,7	65,3	63,7	65,2	65,2	—	—	67,2	65,6	1,9
	Жир, %	1,5	1,7	2,0	2,0	—	1,8	—	2,0	1,8	1,4
	Вязкость, сантипуаз	—	1,5	1,5	1,4	—	1,5	—	—	1,5	0,9
Яровая пшеница	Белок, %	14,7	15,1	12,6	14,4	13,4	13,8	14,3	16,2	14,3	4,4
	Крахмал, %	—	63,0	64,6	66,7	68,2	—	—	62,4	65,0	5,2
	Клейковина в зерне, %	—	—	—	—	—	—	—	31,5	31,5	—
	Вязкость, сантипуаз	—	1,2	1,2	—	—	1,1	—	—	1,2	0,9
Ячмень	Белок, %	12,2	12,4	10,4	10,5	11,5	10,4	9,5	11,2	11,0	3,6
	Крахмал, %	62,4	62,3	63,8	63,4	63,3	63,4	53,9	57,6	61,3	15,9
	Пленчатость, %	8,1	8,5	8,2	8,1	8,3	8,5	6,9	8,9	8,2	4,8
	Экстрактивность, %	77,9	77,7	78,9	78,8	78,6	78,8	80,4	79,4	78,8	0,9
Овес	Белок, %	12,5	10,0	11,1	11,0	12,1	9,3	9,1	11,0	10,8	10,7
	Жир, %	5,1	4,8	4,5	6,1	4,8	4,9	5,3	4,9	5,0	5,1
	Крахмал, %	—	—	40,1	43,0	39,1	—	—	40,6	40,7	3,7
	Клетчатка, %	—	—	12,5	12,9	14,5	14,5	15,2	15,4	14,2	5,9
Горох	Белок, %	21,7	20,8	27,5	26,8	21,4	21,5	22,2	24,5	23,3	16,1
Вика	Белок, %	31,7	33,8	34,1	35,5	25,9	23,6	28,8	32,8	30,8	29,9
Люпин	Белок, %	31,8	37,2	37,4	35,4	33,2	29,9	35,2	36,1	34,5	8,4

по содержанию белка и крахмала были сорта тритикале Виктор, Гермес, Нина, Антей, Немчиновский 56.

Зерно яровой пшеницы характеризуется высоким содержанием белка (14,3%) с колебаниями по годам 12,6—16,2%. Содержание клейковины в зерне достигает 30—35%, крахмала — 64—67%. Вязкость водного экстракта зернового шрота минимальная — 1,1—1,2 сантипуаз. Это свидетельствует о том, что в составе крахмала преобладают мелкие крахмальные зерна. Лучшие по содержанию белка, крахмала и клейковины были сорта яровой пшеницы Лада, Московская 63, Любава, Подмосковная 10, Злата, Смена, Астина. Все эти сорта включены в группу сильной и ценной по качеству пшеницы.

Зерно ячменя пивоваренных сортов в 2003 и 2004 гг. имело сравнительно высокое содержание белка — 12,2 и 12,4%. За последние 6 лет содержание белка в зерне различных сортов при сортоиспытании снизилось в среднем до 10,6% или на 1,7% с колебанием в различные годы от 9,5 до 11,5%. Это свидетельствует о положительных результатах селекции на качество пивоваренного ячменя. Содержание крахмала в зерне заметно снизилось только в 2009 и 2010 гг. (до 54—57%) при средневзвешенном содержании за 8 лет 61,3%. Пленчатость зерна изменялась по годам незначительно (8,1—8,9%). Только в 2009 г. она снизилась до 6,9%. Средневзвешенная величина этого показателя составила 8,2%. Лучшими по качеству были сорта ячменя Нур, Московский 86, Раушан, Немчиновский 36, Ксеняду, Владимир, Эльф, Суздавец, Пересвет.

Зерно овса в среднем за 8 лет при конкурсном сортоиспытании имело высокие показатели качества: белок — 10,8%, крахмал — 40,7, жир — 5,0 и клетчатка — 14,2%. В различные по климатическим условиям годы содержание белка колебалось в пределах 9,1—12,5%. В засушливые годы оно повышалось, а в нормальные по увлажнению снижалось до 9—10%. Содержание крахмала, жира и клетчатки изменялось незначительно. Коэффициенты вариации этих показателей составили всего 4—6%. Лучшими по качеству были сорта овса Улов, Скаун, Лев, Яков, Козырь, Борец, Привет, Конкур.


Содержание белка в зерне гороха, вики и люпина было высоким и в значительной мере изменялось в различные по увлажнению годы.

Средневзвешенное содержание белка в зерне гороха составляло 23,3% с колебаниями в пределах 20,8—27,5%. Вариативность содержания белка за последние 8 лет составила 16,1%. Лучшими по содержанию белка были сорта гороха Флора-2, Мадонна, Немчиновский-100, Норд.

В зерне вики вариативность содержания белка была высокой и достигала 29,9%, что свидетельствует о недостаточной устойчивости сортов этой культуры к стрессовым ситуациям. Содержание белка в зерне вики колебалось в пределах 23,6—35,5%, средневзвешенное содержание составило 30,8%. Лучшими по содержанию белка в зерне были сорта вики Людмила, Елена, Уголек, Спутница, Немчиновская юбилейная, Немчиновская 72, Юбилейная 110.

В зерне люпина содержание белка самое высокое (34,5%) и в различные годы изменялось незначительно. Коэффициент вариации составляет 8,4%, среднее содержание — 34,5% с колебаниями в различные годы от 29,9 до 37,2%. Лучшими по белковости были сорта люпина Ладный, Дека, Немчиновский – 846, Кристалл, Фазан, Дикаф-14.

Высокую адаптивность к стрессовым ситуациям в различные годы имели сорта и селекционный материал озимой ржи, озимой пшеницы, озимой тритикале и яровой ячменя.

В целом результаты исследований показали, что перспективные и новые сорта всех зерновых и зернобобовых культур «немчиновской» селекции характеризуются в первую очередь более высокой урожайностью и лучшим качеством зерна. Так, пивоваренный ячмень Нур по урожайности и качеству зерна не уступает известному зарубежному сорту Анабель. А сорта озимой и яровой пшеницы (Московская 39, Московская-40, Немчиновская 24, Галина, Московская-56, Лада, Любава, Злата, Московская 63 и др.) позволяют производить в Центральном регионе России продовольственное зерно сильной и наиболее ценной по качеству пшеницы с высоким содержанием белка и клейковины. 

УДК 633.111 «321»: 631.524.7

## ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ INTERCONNECTION BETWEEN PRODUCTIVENESS RATES AND QUALITY OF GRAIN OF SPRING SOFT WHEAT IN THE SYSTEM OF HYBRID POPULATIONS

**В.М. Бебякин, Т.А. Розанова, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока, ул. Тулайкова, 7, Саратов, 410010, Россия, тел. +7 (8452) 64-76-88, e-mail: raiser\_saratov@mail.ru**  
**V.M. Bebyakin, T.A. Rozanova, State Scientific Research Institute of Agricultural for South-East Region, Tulaikov st., 7, Saratov, 410010, Russia, tel. +7 (8452) 64-76-88, e-mail: raiser\_saratov@mail.ru**

Взаимоотношения между продуктивностью генотипов ( $F_5 \dots F_7$ ) и показателями качества зерна, выраженные через коэффициент фенотипической корреляции, существенно зависят как от комбинации скрещивания, так и от условий вегетационного периода. Отрицательная корреляция между массой зерна с единицы площади и содержанием клейковины, между содержанием клейковины и ее качеством, выявленная на гибридном уровне, указывает на сложность совмещения данных характеристик в одном генотипе. В связи с этим поиск и вовлечение в скрещивания сортов взаимных компенсаторов является одной из приоритетных задач селекции.

**Ключевые слова:** продуктивность, показатели качества зерна, корреляция.

Relationships between productiveness genotypes ( $F_5 \dots F_7$ ) and quality of grain rates, which shown as a coefficient of phenotype correlation considerably consist as from combination of crossing and from the year condition in the same measure. Negative correlation between mass of unit of area and gluten content, between gluten content and it quality, that shown at the hybrid level. Shown us the difficult of connecting data by characteristics at one genotype. In cause of it search and drawing into crossing sorts - reciprocal compensators is one of the most priority tasks of selection.

**Key words:** productiveness, quality of grain rates, correlation.

Селекция пшеницы ведется, как правило, на улучшение многих признаков, поэтому необходимо знать согласованность между ними. Взаимосвязь между критериями технологических свойств зерна, а также между ними и продуктивностью на сортовом уровне в той или иной мере изучена. В частности, установлено, что корреляция между массой зерна с единицы площади и содержанием клейковины отрицательная [1, 2, 3]. Экспериментально доказано, что содержание и качество клейковины — показатели разные по знаку, как правило, положительно коррелируют между собой. Таким образом, отбор генотипов по одному из них может привести к ухудшению другого. Что же касается взаимоотношений между данными характеристиками на популяционном уровне, то они практически не исследованы. В связи с этим представлялось необходимым изучить степень согласованности между ними в системе отборов из гибридных популяций.

В качестве экспериментального материала использовали гибриды, отобранные по содержанию клейковины (интенсивность отбора 15%), полученные от скрещивания по одностерной схеме линии СФР 195-11-05 (СФР 195) с Тулайковской 5 (Т 5), Тулайковской золотистой (ТЗ), Альбидумом 42/98 (А 42/98), СКЭНТ 3, Тулайковской 10 (Т 10), Фитоном 4/2 (Ф 4/2) и Юго-Восточной 4 (ЮВ 4).

Метеорологические условия в годы проведения полевых опытов существенно различались (ГТК 0,3—1,2). Количество осадков в период формирования качества зерна (июль) составило в сравнении с климатической нормой 212,7% (2008 г.), 63,1 (2009 г.) и 39,0% (2010 г.), а температура воздуха соответственно 103,7%, 112,1 и 128,9%.

Массу зерна с единицы площади и его качество оценивали в 3-кратной повторности. Коэффициенты фенотипической корреляции между продуктивностью и критериями качества зерна вычисляли по программе ковариационного анализа.

Статистическая обработка экспериментальных данных показала, что отбор в популяциях крупнозерных потомств не приводит к снижению массы зерна с единицы площади. Более того, во влажных (2008 г.) и умеренно засушливых (2009 г.) условиях формирования зерна (июль) данные признаки, как правило, положительно коррелируют между собой (табл. 1). В условиях же интенсивной засухи (2010 г.) положительная взаимосвязь между рассматриваемыми характеристиками проявлялась лишь в одной популяции из семи. Во всех же других она статистически не доказывается. Сопряженность полной и общей стекловидности зерна с его массой существенно зависит от комбинации скрещивания и условий вегетационного периода (табл. 1).

**Таблица 1. Коэффициенты фенотипической корреляции между массой зерна с единицы площади и характеристиками его качества**

Популяция	Масса 1000 зерен	Стекловидность зерна		Натурная масса зерна	Клейковина	
		полная	общая		%	качество по ИДК - 1
2008 г. (F5)						
Т 5 × СФР 195	0,29*	0,03	0,19	0,35*	-0,09	0,01
Т 3 × СФР 195	0,30*	-0,14	-0,10	0,37*	-0,34*	-0,20
А 42/98 × СФР 195	0,40*	0,07	0,18	0,57*	-0,50*	-0,17
СКЭНТ 3 × СФР 195	0,36*	0,24	0,50*	0,56*	0,04	-0,02
Т 10 × СФР 195	0,27*	-0,04	-0,14	0,24	-0,22	0,17
Ф 4/2 × СФР 195	0,29	0,46*	0,51*	0,49*	-0,42*	-0,49*
ЮВ 4 × СФР 195	-0,05	-0,29*	-0,36*	0,26*	-0,49*	-0,15
2009 г. (F6)						
Т 5 × СФР 195	0,12	-0,07	-0,16	0,18	-0,42*	0,01
Т 3 × СФР 195	0,40*	-0,21	-0,26*	0,23	-0,33*	-0,33*
А 42/98 × СФР 195	0,26*	0,46*	0,41*	0,15	-0,48*	-0,32*
СКЭНТ 3 × СФР 195	0,55*	0,19	0,31*	0,57*	-0,18	-0,03
Т 10 × СФР 195	0,64*	0,01	-0,20	0,17	-0,35*	-0,01
Ф 4/2 × СФР 195	0,10	-0,25	-0,29	0,21	-0,49*	-0,41*
ЮВ 4 × СФР 195	0,24*	-0,18	-0,28*	0,31*	-0,39*	-0,19
2010 г. (F7)						
Т 5 × СФР 195	0,22	0,04	-0,01	0,40*	-0,64*	-0,21
Т 3 × СФР 195	0,15	-0,42*	-0,37*	0,33*	-0,62*	-0,16
А 42/98 × СФР 195	0,02	0,02	0,07	-0,07	-0,53*	-0,08
СКЭНТ 3 × СФР 195	0,20	0,08	0,09	0,60*	-0,53*	-0,25
Т 10 × СФР 195	0,36*	-0,26*	-0,30*	0,17	-0,29*	-0,12
Ф 4/2 × СФР 195	-0,29	-0,30	-0,13	0,73*	-0,41*	-0,36
ЮВ 4 × СФР 195	-0,11	-0,16*	-0,26*	0,43*	-0,97	-0,20

\* Значимо на 5%-м уровне

В одних популяциях (Т 5 × СФР 195, А 42/98 × СФР 195, СКЭНТ 3 × СФР 195, Ф 4/2 × СФР 195) отбор продуктивных генотипов не будет противоречить отбору на стекловидность, в других же (ЮВ 4 × СФР 195) он может привести к снижению выраженности данного признака.

Согласованность оценок натурной массы зерна и массы зерна с единицы площади зависит также как от условий

года, так и от комбинации скрещивания. Наиболее устойчивая корреляция между ними проявляется в популяциях СКЭНТ 3 × СФР 195 и ЮВ 4 × СФР 195 (табл. 1).

Итак, при отборе гибридов по продуктивности ожидать снижения показателей физических свойств зерна в  $F_5...F_7$  вряд ли следует, за исключением разве что стекловидности зерна в годы с интенсивной засухой.

Иная ситуация складывается при отборе потомств по содержанию клейковины в муке, которое, как показали расчеты, отрицательно коррелирует с массой зерна (табл. 1). Исходя из результатов ковариационного анализа можно считать доказанным, что с отбором форм по массе зерна будет снижаться количество клейковины, поэтому при каждом последующем отборе необходимо контролировать прежде всего ее содержание. Что касается показателя ИДК-1, характеризующего упруго-вязкие свойства клейковины, то его значения коррелируют с массой зерна лишь в отдельных популяциях, репродуцированных в условиях умеренной засухи (2009 г.). При избытке осадков в период формирования зерна (2008 г.), равно как и при их остром дефиците (2010 г.), взаимосвязь между ними, как правило, не доказывается (табл. 1).

Трудности при отборе генотипов в популяциях, сочетающих высокую продуктивность и высокое содержание клейковины в муке, усиливаются еще и тем, что количество и качество клейковины — показатели разные по знаку — положительно коррелируют между собой (табл. 2).

Справедливости ради отметим, что при формировании качества зерна в условиях влажного года (2008) корреляция

между рассматриваемыми критериями доказывалась не во всех популяциях. К сожалению, такие годы в Нижнем Поволжье бывают крайне редко, поэтому приходится ориентироваться на умеренные и интенсивные засухи.

**Таблица 2. Коэффициенты фенотипической корреляции между содержанием и качеством клейковины**

Популяция	2008 г. (F5)	2009 г. (F6)	2010 г. (F7)
T 5 × СФР 195	0,070	0,391	0,413*
T 3 × СФР 195	0,466*	0,117	0,511*
A 42/98 × СФР 195	0,522*	0,789*	0,583*
СКЭНТ 3 × СФР 195	-0,053	0,661*	0,623*
T 10 × СФР 195	0,159	0,688*	0,599*
Ф 4/2 × СФР 195	0,354	0,552*	0,732*
ЮВ 4 × СФР 195	0,633*	0,749*	0,420*

\* Значимо на 5%-м уровне

Таким образом, при отборах в гибридных популяциях перспективных форм необходим одновременный контроль количественной выраженности трех критериев — массы зерна с единицы площади, количества и качества клейковины. Игнорирование хотя бы одного из них влечет ухудшение одного или двух других. Сбалансированность данных характеристик должна учитываться при оценке новых сортов и форм. **И**

#### Литература

1. Бебякин В.М., Бекетова Г.А., Сайфуллин Р.Г. Взаимосвязь между показателями продуктивности и качества зерна яровой мягкой пшеницы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, 2012. — № 7. — С. 5—7.
2. Волкова Л.В., Бебякин В.М., Лыскова И.В. Взаимосвязь между признаками продуктивности и качества зерна яровой мягкой пшеницы и их информативность // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2007. — № 10. — С. 8—9.
3. Волкова Л.В. Методические подходы к оценке перспективности сортов и гибридных популяций яровой мягкой пшеницы по продуктивности и качеству зерна // Автореф. ... канд. с.-х. наук: Саратов, 2009. — 18 с.

УДК 634.85

## ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ СОРТА ВИНОГРАДА ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ВИНОДЕЛИЯ КУБАНИ INTRODUCED VARIETIES OF GRAPES FOR QUALITY WINE KUBAN

**Г.Ю. Алейникова, А.В. Прах, Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, ул. 40 лет Победы, 39, Краснодар, 350072, Россия, тел. +7 (861) 257-57-02, e-mail: gala.aleynikova@gmail.com**  
**G.Y. Aleynikova, A.V. Prakh, North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture, 40 let Pobedy, 39, Krasnodar, 350072, Russia, tel. +7 (861) 257-57-02, e-mail: gala.aleynikova@gmail.com**

В работе представлены 5-летние данные исследования качественных показателей винограда интродуцированных на Кубань клонов определенных сортов и выработанного из него вина. Выделены клоны сортов, стабильно дающие качественный урожай винограда в почвенно-климатических условиях Темрюкского р-на Краснодарского края.

**Ключевые слова:** интродукция, виноград, качество

The paper presents the five-year survey data quality parameters of grape introduced in the Kuban and produced from a wine. Isolated clones of varieties, consistently giving a quality crop of grapes in the soil and climatic conditions Temryuk district of the Krasnodar Territory.

**Key words:** Introduction, the grapes, quality.

В последнее время для расширения сортимента винограда, возделываемого на Кубани, зачастую используется метод интродукции [1]. Однако при изменении почвенно-климатических условий произрастания интродуцированные из других регионов сорта винограда могут проявлять хозяйственные характеристики иначе, чем в привычных условиях. В связи с этим актуальный вопрос — многолетнее изучение качественных показателей винограда интродуцированных сортов и выработываемого из него вина.

Объекты исследований — опытные партии сусла и вино-материалов, выработанных из винограда интродуцированных на Тамань итальянских клонов сортов.

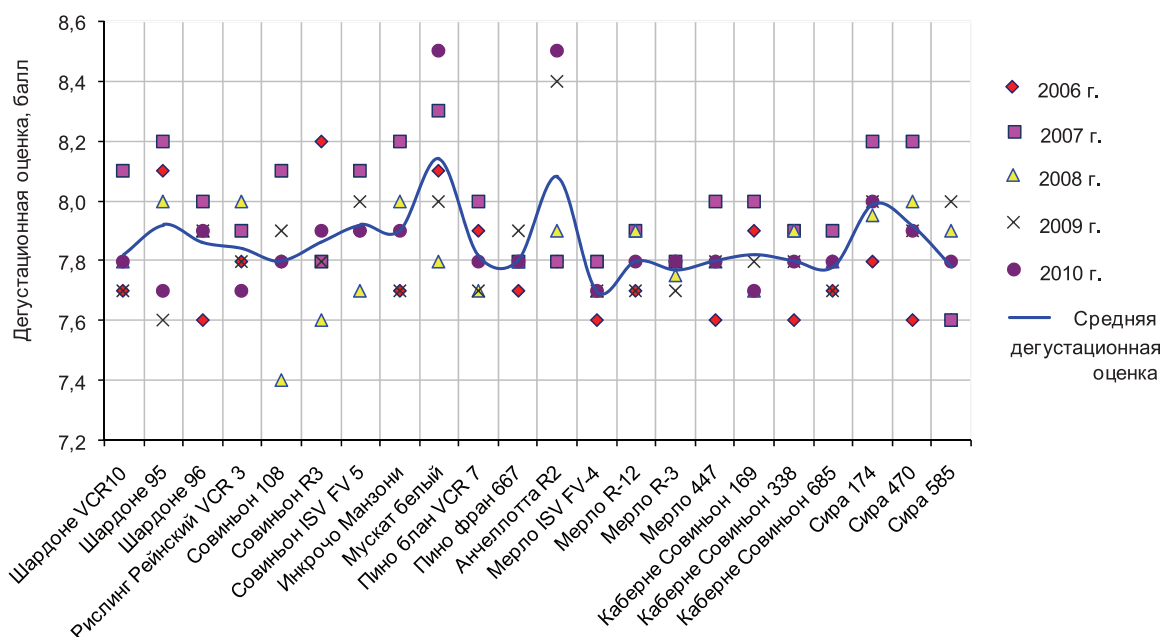
В работе использовали как национальные стандарты (ГОСТ и ГОСТ Р), так и современные методики, разработанные в научном центре виноделия и проблемно-исследовательской лаборатории СКЗНИИСиВ с применением капиллярного электрофореза (Капель-105), газожидкостной хроматографии («Кристалл-2000М») и ИК-спектроскопии (Winskan) [2].

В течение 2006—2010 гг. мы проводили исследования, направленные на изучение качественных показателей сусла и вина из 22 интродуцированных итальянских клонов винограда сортов Шардоне, Рислинг рейнский, Совиньон, Инкочо Манзони, Мускат белый, Пино блан, Анчеллотта, Мерло, Каберне Совиньон и Сира.

Установлено, что все исследуемые клоны и сорта винограда в почвенно-климатических условиях Темрюкского района Краснодарского края обладают высоким сахаронакоплением.

Средние показатели сахаристости винограда белых сортов и клонов в период исследований находились в диапазоне от 19,7 г/100 см<sup>3</sup> (Совиньон 108) до 22,4 г/100 см<sup>3</sup> (Совиньон ISV FV 5). Отмечено, что минимальные колебания сахаристости по годам имели клоны Совиньон ISV FV 5 и Инкочо Манзони. Среди клонов сорта Шардоне был выделен клон 96 как обладающий высокой стабильностью сахаронакопления.





Результаты дегустационной оценки виноматериалов, выработанных из интродуцированных сортов и клонов винограда (2006–2010 гг.)

В сусле красных клонов и сортов винограда было зафиксировано в среднем от 20,3 г/100 см<sup>3</sup> (Пино фран 667) до 27,8 г/100 см<sup>3</sup> (Сира 174) сахаров, что выше, чем в белых сортах и клонах. Выделился клон 174 сорта Сира — в 2008 г. его ягоды накопили 30,9 г/100 см<sup>3</sup> сахаров. Сорт Анчеллотта, и клоны Мерло ISV FV 4 и 447, Каберне Совиньон 338 и 685 обладали стабильно высоким сахаронакоплением с небольшими колебаниями по годам, что говорит о высокой пластичности или приспособляемости данных сортов и клонов к изменяющимся условиям произрастания.

Почвенные условия Тамани, ввиду суглинистого состава, предполагают получение винограда с достаточно высокой кислотностью суслу, что нежелательно в производстве красных сухих вин. За годы проведения исследований кислотность виноградного суслу сильно варьировала, максимальное накопление титруемых кислот было отмечено в 2009 г. Это обусловлено резким понижением температуры и выпавшими в III декаде сентября осадками.

В среднем за период исследований титруемая кислотность винограда белых сортов и клонов составила от 6,9 г/дм<sup>3</sup> (Мускат белый) до 8,3 г/дм<sup>3</sup> (Шардоне 95). Показатель титруемой кислотности суслу у всех белых клонов имел сильное варьирование в зависимости от погодных условий и времени уборки. Нужно отметить, что в условиях 2008 г. отмечено минимальное накопление основных кислот.

Среди красных интродуцированных клонов и сортов выделилась группа клонов Мерло, Анчеллотта R2 и Сира 470 — в благоприятные годы из винограда этих клонов было получено суслу с оптимальной титруемой кислотностью. Средние показатели массовой концентрации титруемых кислот находились в диапазоне от 6,7 г/дм<sup>3</sup> (Мерло ISV FV 4) до 8,8 г/дм<sup>3</sup> (Сира 585).

Из винограда интродуцированных сортов и клонов в цехе микровиноделия СКЗНИИСиВ вырабатывали столовые сухие вина, которые в дальнейшем подвергались анализу по показателям, требуемым ГОСТ Р 52523-2006.

На протяжении всего периода исследований анализируемые образцы виноматериалов имели стабильно высокое качество, обусловленное содержанием спирта на уровне 11,9–13,5% объемных, титруемых кислот — 5,7–6,8 г/дм<sup>3</sup> и приведенного экстракта 17,1–20,1 г/дм<sup>3</sup> в белых и 24,1–27,7 г/дм<sup>3</sup> в красных образцах. Высокие показатели

приведенного экстракта и оптимальная спиртуозность в красных образцах придавали им полноту вкуса, характерную для красных сухих вин, выращенных на богатых черноземах. Остальные качественные показатели (м.к. летучих кислот, лимонной кислоты, общего диоксида серы) не превышали допустимых значений, предусмотренных ГОСТ Р 52523-2006.

Дегустационная оценка виноматериалов, выработанных из интродуцированных сортов винограда и клонов, производилась дегустационной комиссией СКЗНИИСиВ по 10-балльной шкале. При этом проходной балл для виноматериалов составил 7,3.

Так, белые сухие виноматериалы имели дегустационные оценки в диапазоне от 7,4 до 8,5 балла (рис.). Небольшим разбросом значений дегустационных оценок (0,3 балла) по годам исследований отличились виноматериалы из клонов Рислинг Рейнский VCR3 и Пино блан VCR 7. Однако дегустационная оценка данных виноматериалов не превышала 8,0 баллов, а среднее значение составило 7,8 балла.

Согласно протоколам заседания дегустационной комиссии были выделены клоны Шардоне 95, Совиньон ISV FV5, Инкрочо Манзони и Мускат белый, как имеющие среднюю дегустационную оценку 7,9 балла и выше.

Среди красных виноматериалов выделились клоны Анчеллотта R2, Сира 174 и 470. Виноматериалы из винограда клонов Пино фран 667, Мерло R12, Мерло R3, Каберне Совиньон 169 и Каберне Совиньон 685 имели среднюю дегустационную оценку 7,8 балла и небольшой диапазон изменения оценки по годам — 0,1–0,3 балла.

Проведя анализ многолетних данных биохимического состава винограда и вина, можно утверждать, что виноград интродуцированных из Италии клонов сортов Шардоне 95, Совиньон ISV FV5, Инкрочо Манзони, Мускат белый, Анчеллотта R2, Сира 174 и Сира 470, а также получаемые из него виноматериалы имеют высокое качество, отвечают требованиям российской нормативно-технической документации и могут быть использованы для производства качественных столовых сухих вин в условиях Темрюкского р-на Краснодарского края. Столовое сухое вино из винограда сорта Анчеллотта R2 завоевало две серебряные и одну золотую медали на международных конкурсах вин, таких как «Ялта. Золотой грифон» (2008 и 2009 гг.) и «Золотая осень» (2009 г.).

#### Литература

1. Виноградарство / Под ред. К.В. Смирнова. — М.: Изд-во МСХА, 1998. — 510 с.
2. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда. — Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. — 182 с.

УДК 58(470.57)

## НОВЫЕ СОРТА ХРИЗАНТЕМЫ КОРЕЙСКОЙ БАШКИРСКИХ СЕЛЕКЦИОНЕРОВ NEW SORTS OF CHRYSANTHEMUM COREANUM BY BASHKIRIAN BREEDERS

**Г.В. Шипаева, Л.Н. Миронова, Л.А. Тухватуллина, Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, ул. Менделеева, 195, корп. 3, Уфа, 450080, Россия, тел. +7 (347) 228-13-55, e-mail: ufabotsad@yandex.ru**

**G.V. Shipaeva L.N. Mironova, L.A. Tukhvatullina, Botanical garden-institute of Russia Academy of Sciences Ufa Research Centre, Mendeleev st., 195, build. 3, Ufa, 450080, Russia, tel. +7 (347) 228-13-55, e-mail: ufabotsad@yandex.ru**

Приводятся краткие итоги 8-летней селекционной работы с хризантемой корейской в ботаническом саду Уфы. Описываются основные этапы работ по этому направлению, дается характеристика новых сортов хризантемы корейской.

**Ключевые слова:** хризантема корейская, межсортовая гибридизация, селекция, новые сорта, озеленение.

The article summarizes the results of a 8-year breeding work with chrysanthemum coreanum in the Botanical garden of Ufa. The paper describes the main stages of work in this area, describing the new cultivars of chrysanthemum coreanum.

**Key words:** chrysanthemum coreanum, intervarietal hybridization, selection, new sorts, gardening.

Культура хризантемы — одна из древнейших в человеческой цивилизации. Во Вьетнаме хризантема издавна олицетворяла душевную чистоту и ясность разума, в Китае — мудрость и долголетие, в Японии — счастье, успех, удачу. Поистине Королева осени, воспетая мировой поэзией, она не перестает очаровывать людей своим разнообразием и богатством расцветок [1, 2].

Что касается широко известной садовой группы «корейские гибриды», к которым и относятся описываемые в настоящей статье сорта, то они относительно молоды. Появление их датируется 1928 г., когда впервые американский селекционер А. Каминг получил гибрид от скрещивания неизвестного вида хризантемы, привезенного им из Кореи, с культурным мелкоцветковым сортом. Их ценят за продолжительное цветение. У ранних сортов оно продолжается с середины июля до конца сентября, у средних и поздних — с августа-сентября до сильных заморозков (–5...–10°C). Благодаря изумительной красоте соцветий и необыкновенной устойчивости к пониженным температурам, хризантемы пользуются большой популярностью на приусадебных и дачных участках. Они пригодны не только для оформления осенних композиций, но и дают прекрасный срезочный материал, устойчивый при транспортировке [1, 3].

Хотя работы по созданию отечественных сортов ведутся достаточно давно и во многом дали положительные результаты, к сожалению, промышленное цветоводство, а также научные учреждения РФ работают в основном с интродуцированными сортами зарубежной селекции.

Для Республики Башкортостан мелкоцветковые хризантемы относительно новая культура. Перед ботаниками и селекционерами Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН (БСИ) встала задача не только изучения интродуцированных отечественных и зарубежных сортов, отбор лучших из них для использования в озеленении и на срез, но и выведение своих сортов, устойчивых к местному климату.

Для решения этой задачи в 2004—2006 гг. от свободного опыления лучших сортов хризантемы корейской (Аметист, Кореяночка, Сяиво, Свемба Карс, Изабель, Первый Снег, Вечерние Огни) были получены гибридные сеянцы. Оценку перспективных сеянцев осуществляли по методике госсортоиспытания [4] и пакету документов Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений.

В 2011—2012 гг. 42 кандидата в сорта успешно прошли госсортоиспытание и включены в Госреестр растений, допущенных к использованию (авторы — Л.А. Тухватуллина, Л.Н. Миронова, Г.В. Шипаева). Ниже приведена характеристика некоторых из них. Новые сорта устойчивы к неблагоприятным погодным условиям, болезням и вредителям, жаровыносливы. Засухоустойчивость и зимостойкость

— средние. Рекомендуются как садовые растения для средней полосы России [5, 6, 7].

**Альфыра (№51980\*).** Куст высотой 57 см, диаметром 47 см, сомкнутый, сильно облиственный, среднеразрастающийся. Листья темно-зеленые, неопушенные. Цветоносы очень прочные. Соцветия махровые, плотные, диаметром 8 см, желтые. Аромат сильный, окраска не выгорает. Цветение обильное, с середины августа, продолжительность — 66 дн.

**Альфира (№58408).** Куст высотой 60 см, диаметром 55 см, прямостоячий, сильно облиственный, быстроразрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы прочные. Соцветия немахровые, плотные, диаметром 4,5 см, красные. Аромат средний, окраска слабо выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 107 дн. Цветение обильное, с 1 сентября, массовое — с 25 сентября, продолжительность — 65 дн.

**Атыш (№58419).** Куст высотой 60 см, диаметром 55 см, полураскидистый, среднеоблиственный, быстроразрастающийся. Листья зеленые, неопушенные. Цветоносы средней прочности. Соцветия полумахровые, плотные, диаметром 6 см, розовые. Аромат средний, окраска не выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 77 дн. Цветение обильное, с 22 июля, массовое — с 17 сентября, продолжительность 99 дн., (рис. 1; все рисунки к данной статье можно посмотреть на сайте журнала).

**Афарин (№58418).** Куст высотой 50 см, диаметром 35 см, прямостоячий, слабооблиственный, медленно разрастающийся. Листья зеленые, опушенные. Цветоносы прочные. Соцветия махровые, средней плотности, диаметром 7 см, бронзовой окраски. Аромат слабый, окраска слабо выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 75 дн. Цветение с 20 июля, массовое — с 15 августа, продолжительность — 101 день (рис. 2).

**Байрам (№52155).** Куст высотой 60 см, диаметром 45 см, полураскидистый, сильно облиственный, среднеразрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы прочные. Соцветия немахровые, диаметром 6 см, розовато-лиловые. Аромат специфичный, окраска не выгорает. Цветение обильное, с 25 июля, продолжительность — 78 дн.

**Белая Река (№58427).** Куст высотой 60 см, диаметром 50 см, полураскидистый, сильно облиственный, среднеразрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы прочные. Соцветия немахровые, плотные, диаметром 6,5 см, белые. Аромат средний. Период от начала вегетации до начала цветения 102 дн. Цветение обильное, с 20 августа, массовое — с 25 сентября, продолжительность — 74 дн.

**Ватан (№58426).** Куст высотой 47 см, диаметром 45 см, среднеоблиственный, среднеразрастающийся. Листья темно-зеленые, гладкие. Цветоносы прочные. Соцветия полумахровые, средней плотности, диаметром 6,5 см,

\* Здесь и далее указаны номера авторских свидетельств

желтые с оранжево-красными полосами. Аромат специфичный, окраска не выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 83 дн. Цветение обильное, с 1 августа, массовое — с 5 сентября, продолжительность — 75 дн.

**Виват Ботанику** (№52165). Куст высотой 53 см, диаметром 35 см, сомкнутый, среднеоблиственный, среднеразрастающийся. Листья зеленые, неопушенные. Цветоносы прочные. Соцветия полумахровые, диаметром 6,5 см, желтые. Аромат специфичный, окраска слабо выгорает. Цветение обильное, с середины августа, продолжительность — 62 дн.

**Волны Агидели** (№52159). Куст высотой 40 см, диаметром 51 см, полураскидистый, сильно облиственный, среднеразрастающийся. Листья темно-зеленые, гладкие. Цветоносы средней прочности. Соцветия полумахровые, диаметром 6,5 см, белые. Аромат специфичный. Цветение с начала августа, продолжительность — 82 дн.

**Гульфия** (№58425). Куст высотой 60 см, диаметром 50 см, прямостоячий, среднеоблиственный, быстроразрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы прочные. Соцветия полумахровые, плотные, диаметром 8 см, красновато-оранжевые. Аромат средний, окраска слабо выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 95 дн. Цветение с 10 августа, массовое — с 1 сентября, продолжительность — 80 дн.

**Гюзель** (№58420). Куст высотой 42 см, диаметром 40 см, сомкнутый, среднеоблиственный, среднеразрастающийся. Листья темно-зеленые, неопушенные. Цветоносы прочные. Соцветия немахровые, плотные, диаметром 6,5 см, желтые. Аромат слабый, окраска не выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 78 дн. Цветение обильное, с 23 июля, массовое — с 25 августа, продолжительность — 98 дн.

**Дина** (№51978). Куст высотой 42 см, диаметром 40 см, прямостоячий, облиственность средняя, среднеразрастающийся. Листья зеленые, неопушенные. Цветоносы прочные. Соцветия полумахровые, диаметром 8 см, белые. Аромат специфичный. Цветение с 10 августа, продолжительность — 67 дн.

**Дуслык 450** (№52163). Куст высотой 62 см, диаметром 65 см, прямостоячий, облиственность сильная, быстроразрастающийся. Листья темно-зеленые, гладкие. Цветоносы прочные. Соцветия полумахровые, диаметром 6 см, темно-красные. Аромат специфический, окраска не выгорает. Цветение с 5 сентября, продолжительность — 45 дн.

**Журавлиная Песнь** (№58410). Куст высотой 70 см, диаметром 45 см, прямостоячий, среднеоблиственный, среднеразрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы очень прочные. Соцветия немахровые, средней плотности, диаметром 6,5 см, пурпурные. Аромат специфичный, окраска слабо выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 97 дн. Цветение с 15 августа, массовое — с 20 сентября, продолжительность — 72 дн.

**Загир Исмагилов** (№51970). Куст высотой 42 см, диаметром 50 см, сомкнутый, компактный, облиственность средняя, быстроразрастающийся. Листья зеленые, неопушенные. Цветоносы прочные. Соцветия полумахровые, диаметром 5 см, белые. Аромат средний, окраска не выгорает. Цветение с 10 июля, обильное, продолжительность — 87 дн.

**Земфира** (№52151). Куст высотой 50 см, диаметром 50 см, сомкнутый, облиственность средняя, среднеразрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы прочные. Соцветия немахровые, диаметром 4,5 см, светло-розовые. Аромат специфичный, окраска слабо выгорает. Цветение с 25 июля, обильное, продолжительность — 80 дн.

**Золотая Юрта** (№52147). Куст высотой 35 см, диаметром 45 см, облиственность средняя, среднеразрастающийся.

Листья темно-зеленые, гладкие. Цветоносы прочные. Соцветия полумахровые, диаметром 5,5 см, желтовато-оранжевые. Аромат специфичный, окраска слабо выгорает. Цветение с 10 июля, обильное, продолжительность — 77 дн. (рис. 3).

**Зухра** (№58411). Куст высотой 75 см, диаметром 65 см, сомкнутый, среднеоблиственный, среднеразрастающийся. Листья зеленые, неопушенные. Цветоносы прочные. Соцветия полумахровые, средней плотности, диаметром 6,5 см, пурпурные. Аромат специфичный, окраска не выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 91 день. Цветение обильное, с 10 августа, массовое — с 15 сентября, продолжительность — 71 дн.

**Кандры-Куль** (№58412). Куст высотой 45 см, диаметром 50 см, полураскидистый, среднеоблиственный, быстроразрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы средней прочности. Соцветия полумахровые, средней плотности, диаметром 6 см, пурпурные. Аромат специфичный, окраска слабо выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 87 дн. Цветение обильное, с 5 августа, массовое — с 10 сентября, продолжительность — 83 дн.

**Караидель** (№58422). Куст высотой 40 см, диаметром 40 см, сомкнутый, среднеоблиственный, среднеразрастающийся. Листья зеленые, неопушенные. Цветоносы средней прочности. Соцветия полумахровые, плотные, диаметром 7 см, белые. Аромат слабый. Период от начала вегетации до начала цветения 73 дн. Цветение обильное, с 18 июля, массовое — с 5 августа, продолжительность — 103 дн. (рис. 4).

**Лейсан** (№58416). Куст высотой 50 см, диаметром 40 см, прямостоячий, среднеоблиственный, среднеразрастающийся. Листья темно-зеленые, неопушенные. Цветоносы прочные. Соцветия немахровые, плотные, диаметром 7,5 см, пурпурные. Аромат средний, окраска слабо выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 75 дн. Цветение обильное, с 20 июля, массовое — с 13 августа, продолжительность — 91 день.

**Ленвера** (№51968). Куст высотой 57 см, диаметром 49 см, полураскидистый, облиственность средняя, быстроразрастающийся. Листья темно-зеленые, неопушенные. Цветоносы прочные. Соцветия полумахровые, диаметром 6,5 см, пурпурные с розовато-желтоватым оттенком. Аромат сильный, окраска не выгорает. Цветение с 1 августа, продолжительность — 81 день.

**Мажит Гафури** (№58415). Куст высотой 40 см, диаметром 40 см, сомкнутый, среднеоблиственный, среднеразрастающийся. Листья темно-зеленые, неопушенные. Цветоносы прочные. Соцветия немахровые, средней плотности, диаметром 6 см, оранжево-красные. Аромат слабый, окраска слабо выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 91 день. Цветение обильное, с 5 августа, массовое — с 27 августа, продолжительность — 75 дн.

**Насима** (№58424). Куст высотой 65 см, диаметром 55 см, прямостоячий, среднеоблиственный, среднеразрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы очень прочные. Соцветия полумахровые, плотные, диаметром 6,5 см, оранжевые. Аромат специфический, окраска слабо выгорает. Период от начала вегетации до начала цветения 90 дн. Цветение обильное, с 15 августа, массовое — с 15 сентября, продолжительность — 77 дн.

Вышеперечисленные показатели новых сортов хризантемы корейской дают возможность применять их в городском озеленении для оформления клумб, групповых посадок, массивов, бордюров, рабаток, альпийских горок, а также использовать для срезки. При налаженном производстве посадочного материала сорта селекции БСИ займут достойное место среди декоративных травянистых культур, используемых в зеленом строительстве РФ. ■

#### Список литературы

1. Недолужко А.И. Хризантемы для Приморья / Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2004. — 51 с.
2. Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН / Под ред. А.С. Демидова. М.: «Наука», 2009. — 400 с.





*Рис. 1. Сорт Атыш*



*Рис. 2. Сорт Афарин*





*Рис. 3. Сорт Золотая Юрта*



*Рис. 4.  
Сорт Караидель*



3. Миронова Л.Н., Воронцова А.А., Шипаева Г.В., Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан. Ч. 1. Класс Двудольные. М.: «Наука», 2006. — 216 с.
4. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М.: МСХ РСФСР, 1960. — С. 117—120.
5. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН / Под ред. В.П. Путенихина. Уфа: «Гилем», 2012. — 224 с.
6. Тухватуллина Л.А. Интродукция и селекция хризантемы корейской в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН // Известия Уфимского научного центра РАН, 2011. — № 3—4. — С. 61—67.
7. Хризантема. Характеристики сортов. ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений», 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gossort.com/xrcs/xrcr\\_34.html](http://www.gossort.com/xrcs/xrcr_34.html)

УДК:631.521.633.521.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ *Bt* В БОРЬБЕ С ФУЗАРИОЗНЫМ УВЯДАНИЕМ ЛЬНА

### THE EFFICIENCY OF *BACILLUS THURINGIENSIS* AGAINST *FUSARIUM OXYSPORUM* OF FLAX

**С.Д. Гришечкина, Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии, ш. Подбельского, 3, Санкт-Петербург-Пушкин, 196608, Россия, тел. +7 (812) 476-28-02, e-mail: svetagrishechkina@mail.ru, Н.И. Лошакова, Всероссийский НИИ льна, ул. Луначарского, 35, Тверская обл., Торжок, 172002, Россия, тел. +7 (08251) 916-45**

**S.D. Grishechkina, All-Russia Research Institute for Agricultural Microbiology, Podbelsky chausse, 3, St-Peterburg, Pushkin-8, 196608. Russia, tel. +7 (812) 476-28-02, e-mail: svetagrishechkina@mail.ru**

**N.I. Loshakova, All-Russia Flax Institute, Lunacharskogo st., 35, Tver Region, Torzhok, 172002, Russia, tel. +7 (08251) 916-45**

В вегетационном опыте проведены испытания эффективности жидкого микробиологического препарата *Bacillus thuringiensis* H<sub>10</sub> (ВТН<sub>10</sub>) против *F. oxysporum* на льне-долгунце. Изучены разные технологии применения жидкого препарата ВТН<sub>10</sub>. Отмечено снижение поражения растений на 60% при поливе почвы и на 56% при замачивании семян. Биологическая защитная эффективность при этом составляла 42,3% и 34,2% соответственно.

**Ключевые слова:** *Bacillus thuringiensis*, *Fusarium oxysporum*, биологическая эффективность.

The results of study antifungal activity of the entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis* which is used to create bioinsecticide are presented. Spectrum the antifungal activity of *Bacillus thuringiensis* H<sub>10</sub> against fungi of the genus *Fusarium* was investigated. Prospects of using this bacterium to create biopreparation with multifunctional activity (insecticidal and fungicidal) are viewed.

**Key words:** *Bacillus thuringiensis*, *Fusarium oxysporum*, insecticidal and antifungal activity.

Одно из наиболее вредоносных заболеваний льна — фузариозное увядание, вызываемое *Fusarium oxysporum* Schlecht (Snyd. et Hans), встречающееся во всех льноводческих областях. Заболевание может вызывать большие потери — до 30% и более, и даже полную гибель растений.

Поскольку в защите растений преобладают химические пестициды, отрицательно влияющие на окружающую среду и способствующие возникновению резистентности, целесообразно разрабатывать новые средства защиты растений на принципиально иной основе. К таковым относятся микробиологические препараты, отличающиеся большей экологичностью.

Для борьбы с фитопатогенами зарегистрирован целый ряд биопрепаратов на основе грибов и бактерий, например, Триходермин, Бактофит, Фитолавин, Вермикулен, Ризоплан, Экстрасол, Алирин Б, Алирин С и др.

Ранее поиск активных антагонистов фитопатогенов проводили среди грибов из родов *Trichoderma* [2, 5] и *Gliocladium* [14]. В настоящее время интенсивно разрабатывается направление по применению бактерий в качестве антагонистов фитопатогенных грибов, которые признаются перспективной группой агентов биоконтроля. В практике фитозащиты наиболее широко используются псевдомонады и бациллы [1, 8, 9, 10, 11, 13]. На основе *Bacillus thuringiensis* H<sub>10</sub> во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии разработан экологичный жидкий микробиологический препарат ВТН<sub>10</sub>, обладающий специфическим действием на жесткокрылых насекомых [6], а также активностью по отношению к ряду фитопатогенных грибов [3, 4]. Многолетними исследованиями доказана полная безвредность различных штаммов и серотипов этого вида бактерий для теплокровных организмов.

Поскольку из льна получают масло, которое используется в медицинских целях, необходимо изучать возможности использования биологических препаратов против фузариозного увядания льна. Такие исследования, проведенные *in vitro* в чашках Петри, показали, что биологические

препараты Интеграл и Ризоплан способны подавлять рост *F. oxysporum*. Наши исследования *in vitro* ранее также показали эффективность жидкого препарата ВТН<sub>10</sub> против этого возбудителя [4].

Цель настоящей работы — изучение эффективности жидкого препарата ВТН<sub>10</sub> против фузариозного увядания льна. На базе ВНИИ льна на льне-долгунце сорта Славный-82 (сильновосприимчивом к фузариозному увяданию) были проведены вегетационные опыты в сосудах Митчерлиха. Для этого создавали инфекционный фон путем внесения инокулюма *F. oxysporum* в почву за 10 дн. до посева (по 40 г в каждый сосуд, из расчета 5 г/кг почвы) [12]. Инокулюм, состоящий из культуры синтетической популяции патогена 11 штаммов различной вирулентности и различного географического происхождения, размножали на стерильных зернах овса. Препарат ВТН<sub>10</sub> с титром 3,5 млрд/мл был получен путем выращивания в колбах Эрленмейера объемом 750 мл на качалке при 220 об/мин.

В опыте использовали различные технологии применения жидкого препарата:

I — обработка почвы (полив) за 1 сут. до посева (80 мл/кг почвы); II — замачивание семян льна-долгунца в КЖ в течение 2 ч за 1 сут. до посева. В сосуд высевали по 50 семян льна. Повторность 3-кратная. В период уборки (в фазе раннежелтой спелости) проводили учет пораженности льна фузариозным увяданием. Развитие болезни учитывали по следующей шкале: 0 — отсутствие поражения, здоровое растение; 1 — частичное побурение растения, одностороннее побурение стебля; 2 — побурение всего растения с коробочками; 3 — полностью бурое, погибшее или отмершее растение до образования коробочек, в т.ч. погибшее в период вегетации [7].

Развитие болезни (РБ%) определяли по формуле:

$$РБ = \frac{\sum(aб) \times 100}{AK}, \text{ где}$$

а — число растений с одинаковыми признаками поражения;

б — соответствующий этому признаку балл поражения;

Σ — сумма произведений числовых показателей;



А — число растений в учете (здоровых и больных);

К — высший балл учетной шкалы

Биологическая эффективность рассчитывалась по формуле **Abbott (1925)**.

Отмечено снижение поражения растений на 60% при поливе почвы и на 56% при замачивании семян (табл. 1, 2). Биологическая эффективность при этом составляла 42,3% и 34,2% соответственно. Из двух технологий применения жидкого препарата полив почвы оказался несколько эффективнее.

**Таблица 1. Антигрибная активность препарата ВТН<sub>10</sub> в отношении видов рода *Fusarium***

Вид	Ингибирование роста мицелия гриба, % к контролю через 3 сут.
<i>F. avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	50
<i>F. oxysporum</i> Schlecht.	46
<i>F. solani</i> App. et Wr.	26
<i>F. graminearum</i> Schwabe	0
<i>F. culmorum</i> (W. G. Sm.) Sacc.	0

В вегетационном опыте установлено, что полив жидким препаратом из расчета 100 мл/кг почвы снижал развитие и

распространение болезни льна в 3 и 4 раза соответственно (табл. 2).

Полученные результаты совпадают с ранее проведенными исследованиями по эффективности ВТН<sub>10</sub> при поливе почвы против фузариозного увядания томата, вызываемого *F. oxysporum*.

**Таблица 2. Эффективность различных технологий применения жидкого препарата ВТН<sub>10</sub> против *F. oxysporum* на льне-долгунце (вегетационный опыт)**

Вариант	Распространение болезни, %	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
Полив почвы	40	33,3	42,3
Замачивание семян	44	38,0	34,2
Контроль (без обработки)	100	57,7	

Таким образом, полученные результаты указывают на расширение возможности использования экологичного биопрепарата ВТН<sub>10</sub>. Несомненно, препараты на основе *Bt* с антигрибным и полифункциональным действием будут востребованы практикой, поскольку в сырьевых базах детского и диетического питания, а также в защищенном грунте применение химических средств защиты растений ограничено. **■**

#### Литература

1. Боронин А.М., Кочетков В.В. Биопрепараты для защиты и стимуляции роста растений на основе бактерий рода *Pseudomonas* / «Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность». Тез. докл. Всерос. съезда по защите растений. СПб, 1995. — С. 292.
2. Гринько Н.Н., Родигин В.Л. Возможность использования *Trichoderma harzianum* Rifai в борьбе с патогенами томатов / Биологический метод защиты растений. Минск, 1990. — С. 203—204.
3. Гришечкина С.Д., Смирнов О.В. Антифунгальная активность *Bacillus thuringiensis* (*darmsladensis*) Н<sub>10</sub> / Биологическая защита растений — основа стабилизации агроэкосистем. Материал. докл. междунар. конфер. «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении экологически безопасной с.-х. продукции». Краснодар, 2008. — Вып. 5. — С. 224—225.
4. Гришечкина С.Д., Смирнов О.В., Кандыбин Н.В. Фунгистатическая активность различных подвидов *Bacillus thuringiensis* // Микология и фитопатология, 2002. — Т. 36. — Вып. 1. — С. 58—62.
5. Иванова Е.И. Активность гриба *Trichoderma harzianum* в отношении сумчатой стадии возбудителя парши яблони *Venturia inaequalis* (Ске.) Wint. в условиях агроценоза плодового сада / Конф. «Интродукция микроорганизмов в окружающую среду». М., 1994. — С. 46.
6. Кандыбин Н.В., Смирнов О.В., Барбашова Н.М. Новый энтомоцидный препарат со специфическим действием на жесткокрылых // Матер. Всерос. научн. произв. совещания. Краснодар 21—24 августа 1994 г. Пущино, 1994. — Ч. 2. — С. 179—181.
7. Лошакова Н.И., Крылова Т.В., Кудрявцева Л.П. Методические указания по фитопатологической оценке устойчивости льна-долгунца к болезням / Торжок: ВНИИЛ, 2006 — 52 с.
8. Маслиенко Л.В., Лавриченко О.А., Мурадосилова Н.В., Шипиевская Е.Ю. Микробиологическая защита масличных и других сельскохозяйственных культур от грибных патогенов / Современная микология в России. Тез. докл. 1-го съезда микологов. М., 2002. — С. 236.
9. Мелентьев А.И. Аэробные спорообразующие бактерии *Bacillus cohn* в агроэкосистемах / М.: Наука, 2007. — 147 с.
10. Миненкова И.Б., Николаенко М.А., Орлова М.В., Смирнова Т.А., Азизбекян Р.Р. Штамм бактерий *Bacillus subtilis*, предназначенный для защиты культурных растений от грибных болезней / Современная микология в России. Тез. докл. 1-го съезда микологов. М., 2002. — С. 237.
11. Новикова И.И. Биологическое обоснование создания и применения полифункциональных препаратов на основе микробов-антагонистов для оптимизации агроэкосистем / Дисс. ... доктора биол. наук. С-Пб, 2005. — 775 с.
12. Сидорова С.Ф., Попов В.И. Методические указания по изучению вертициллезного и фузариозного увядания сельскохозяйственных растений / Л., 1980. — 27 с.
13. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Кипрушкина Е.М. Эффективность применения биопрепарата Экстрасол / М.: ВНИИА, 2007. — 216 с.
14. Штейнберг М.Е., Завелишко И.А., Ротаренко А.П., Андронаки Л.С. *Gliocladium roseum* Bainier и *Gliocladium virens* Miller. Gillens et Foster и их микофильные свойства // Микология и фитопатология, 1991. — Т. 25. — Вып. 1. — С. 34—38.

УДК 632.911:633.12

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ В ПОЛЕВЫХ ОПЫТАХ ЭФФЕКТОВ БИОПРЕПАРАТА И ЭТАЛОНОВ COMPARATIVE REPRODUCIBILITY OF EFFECT OF BIOLOGICAL PRODUCT AND ANALOGUES IN FIELD EXPERIMENTS

**А. К. Злотников, ООО «Научно-производственная фирма «Альбит»», пр. Науки, 5, Пущино, Московская обл., 142290, Россия, тел. +7 (4967) 73-05-39, e-mail: albit@albit.ru**

**A.K. Zlotnikov, Albit Scientific and Industrial Limited Liability Company, Nauki av., 5, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia, tel.: +7 (4967) 73-05-39, e-mail: albit@albit.ru**

В работе проведена сравнительная оценка воспроизводимости эффектов биопрепарата Альбит, ТПС и химических и биологических препаратов-эталонных в полевых опытах. С использованием коэффициента вариации (V) оценивали воспроизводимость их ростстимулирующего и защитного действия. Показано, что Альбит по своим фунгицидным свойствам превосходит эталонные биопрепараты и

уступает химическим фунгицидам. Альбит способен обеспечивать примерно одинаковую с химическими эталонами урожайность, при этом по ростстимулирующему действию препарат значительно превосходит аналогичные (они демонстрировали в среднем 45% от прибавки Альбита). По экономической эффективности Альбит превосходил как химические, так и биологические препараты (P=99%).

**Ключевые слова:** Альбит, регулятор роста, биофунгицид, воспроизводимость, вариабельность.

The comparative assessment of the reproducibility of the effects of a biological product Albit and chemical and biological analogues in field experiments was made. By using the coefficient of variation (V) the reproducibility of their growth-stimulating and protective action was evaluated. Fungicidal properties of Albit is higher than that biologics and inferior chemical fungicides. Albit provided yields about the same with chemical etalons, while growth-stimulating effects significantly surpasses analogues (they showed an average of 45% of the gain Albit). For economic efficiency Albit exceeds both chemical and biological agents (P=99%).

**Key words:** Albit, plant growth regulator, chemical fungicide, reproducibility, variability.

При характеристике практически каждого пестицида можно привести конкретные удачные опыты, в которых данный препарат продемонстрировал высокую эффективность по сравнению с контролем и эталонами. Репрезентативным является обобщающий подход, когда используются результаты серии опытов, проведенных в различных условиях, и на их основании складывается впечатление о средней эффективности препарата.

Однако помимо средних значений эффективности, при характеристике препаратов большое значение имеет также воспроизводимость их действия. Стабильность, воспроизводимость эффекта в различных почвенно-агрохимических, агроклиматических и фитосанитарных условиях является важной проблемой, прежде всего, для препаратов биологического происхождения. Многие из них, в особенности созданные на основе живых микроорганизмов, обладая достаточно высокой средней эффективностью, при реальном применении демонстрируют широкий разброс результатов в зависимости от конкретных агрохимических и агроклиматических условий. По литературным данным известно, что эффект от использования биопрепаратов может колебаться в широких пределах — от увеличения урожая на 40% до его снижения на 20% в зависимости от условий применения [2].

Основная причина низкой воспроизводимости действия живых микроорганизмов — большое влияние на их физиологические процессы факторов внешней среды, а также высокая вероятность элиминации интродуцированных популяций, не выдерживающих конкуренции с естественным микробным сообществом филло- и ризосферы [5]. Например, в многолетних опытах, проведенных учеными в разных странах мира, в 70% случаев биопрепарат на основе *Trichoderma harzianum* обеспечивал защиту томата от серой гнили на уровне химических фунгицидов, в то время как в условиях практического использования ни разу так и не удалось достичь уровня стандартной химической защиты [4].

Альбит, ТПС — регулятор роста растений, биофунгицид, антидот на основе поли-бета-гидроксимасляной кислоты (ПГБ) из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*. Накопленный обширный материал применения препарата Альбит и эталонов в полевых опытах позволил сравнить воспроизводимость их действия. При этом использовали такие показатели, как прибавка урожая к контролю (%) и биологическая эффективность против болезней (%).

Для количественной характеристики вариабельности выборки опытных данных в естественнонаучных исследованиях чаще всего используется дисперсия [3], вычисляемая по формуле:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2}{n-1}, \quad \text{где}$$

$s^2$  — дисперсия,

$n$  — число опытов (размер выборки),

$x_i$  — значение  $i$ -го опыта,

$x_{cp}$  — среднее арифметическое выборки.

Широко используется также показатель среднеквадратического (стандартного) отклонения ( $s$ ), представляющий собой положительный квадратный корень от дисперсии:

$$s = \sqrt{s^2}$$

Стандартное отклонение является основным мерилем вариабельности признаков. Этот показатель не зависит от числа наблюдений и потому может использоваться для сравнительной оценки варьирования однородных признаков. Вместе с тем широкому использованию среднеквадратического отклонения в качестве меры сравнения вариабельности признаков мешает то, что этот показатель является величиной именованной. Поэтому для наиболее адекватной характеристики вариабельности признаков независимо от того, какими единицами измерения они выражены, его принято выражать в процентах от средней арифметической [1]. Полученный таким образом коэффициент вариации ( $V$ ) вычисляется по формуле:

$$V = \frac{s}{x_{cp}} \cdot 100\%, \quad \text{где}$$

$V$  — коэффициент вариации, %,

$s$  — стандартное отклонение,

$x_{cp}$  — среднее арифметическое выборки.

Коэффициент вариации ( $V$ ) как бы характеризует «точность попадания в мишень», способность препарата из опыта в опыт демонстрировать стабильную среднюю эффективность, не отклоняться от нее слишком далеко под влиянием различных факторов. Чем выше  $V$ , тем больший разброс значений демонстрирует препарат, тем ниже воспроизводимость его действия. Коэффициент вариации — показатель, обратный воспроизводимости: чем он выше, тем дальше результаты опытов уклоняются от среднего и воспроизводимость соответственно ниже.

С использованием коэффициента вариации была проведена оценка воспроизводимости ростстимулирующего и защитного действия Альбита и эталонов в полевых опытах (табл. 1). Для сравнения вариабельности вычисляли отношение  $V$  каждого конкретного эталона к  $V$  Альбита ( $V_э/V_A$ ). Препараты, у которых показатель  $V_э/V_A$  выше единицы, имеют более высокую вариабельность (более низкую воспроизводимость действия), чем Альбит. При оценке вариабельности учитывали только препараты, сравнение которых с Альбитом производилось не менее чем в трех опытах (не менее трех экспериментальных данных).

Большинство изученных препаратов демонстрировало более высокий разброс значений и, следовательно, более низкую воспроизводимость, чем Альбит ( $V_э/V_A > 1$ ) (табл. 1). По воспроизводимости ростстимулирующего действия Альбит превосходил 14 эталонов (74% от общего количества изученных) и уступал 5 эталонам (26%). Лишь некоторые химические препараты, а также биопрепараты (на основе арахидоновой кислоты тритерпеновых кислот) продемонстрировали меньшую вариабельность прибавки урожая, чем Альбит. Воспроизводимость действия препаратов, созданных на основе индивидуальных химических веществ (арахидоновая кислота, эпибрассиноид, Альбит, химические фунгициды), была в целом выше, чем у препаратов, действующими веществами которых являются живые микроорганизмы (*Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aureofaciens*, *Trichoderma lignorum*).

Аналогичная картина отмечена также и по воспроизводимости фунгицидного действия препаратов (табл. 1). Даже биопрепараты, обладающие высокой средней эффективностью и имеющие официальный статус фунгицидов (на основе *Pseudomonas aureofaciens*, *Ps. fluorescens*, *Bacillus subtilis*), демонстрировали в 1,2—6,5 раз более низкую вос-

производительность фунгицидного эффекта, чем регуляторы роста на основе метаболитов.

Для итоговой оценки воспроизводимости действия пестицидов можно усреднить значения их коэффициентов

вариации  $V$  (табл.2). Обобщенные значения коэффициента вариации наглядно иллюстрируют отмеченные ранее закономерности и дают их количественную характеристику для различных групп препаратов. Наиболее высокий показатель

**Таблица 1. Сравнительная вариабельность эффекта Альбита и эталонов в полевых опытах**

Действующее вещество	VЭ/VA		Культура	Организация (год)
	Урожайность	Болезни		
Цинковая соль этиленбисдитиокарбаминової кислоты с этилентиурам-дисульфидом + оксадиксил*	–	1,04	Картофель	ВНИИЗР (2003, 2004)
<i>Pseudomonas aureofaciens</i>	1,24	1,22	Капуста белокочанная, картофель, морковь, огурец, перец сладкий, пшеница озимая, пшеница яровая, свекла сахарная, свекла столовая, томат, ячмень яровой, смородина черная	ВНИИССОК (2001, 2003), ВНИИЗР (2002, 2004), Курганский НИИЗХ (1997, 1998), Башкирский ГАУ (2001–2002), ЦИНАО (1998, 1999), ВНИИБЗР (2004), Кировская СТАЗР (2004), Курганская СТАЗР (2000)
Тебуконазол*	1,19	0,37	Пшеница озимая, ячмень яровой	Липецкая СТАЗР (2002–2003), Тульская СТАЗР (2003), Липецкая ГСИС (2002–2003)
Ципроконазол*	1,23	0,55	Пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень яровой	Почвенный институт (2002), Курская СТАЗР (2001–2003)
Триадимефон*	–	0,26	Виноград	ВНИИВВ (2002–2003)
Тиабендазол + диниконазол-М*	–	2,87	Подсолнечник	НИИСХ Юго-Востока (2003)
Карбоксин + тирам*	–	1,27	Ячмень яровой	НИИСХ Юго-Востока (2004)
Гуматы	1,49	–	Пшеница озимая, гречиха	ВНИИБЗР (2002–2003), КХ Уваров С.А. и КХ Брызгалин Ю.А. Ставропольского края (2002), ЗАО АФ «Нива» Тимашевского р-на Краснодарского края (2004)
Дифеноконазол + ципроконазол*	1,73	0,69	Ячмень яровой, пшеница яровая	Владимирская СТАЗР, Кемеровская СТАЗР, Кировская СТАЗР (2003–2004)
Арахидоновая кислота	0,31	1,28	Кукуруза, смородина черная, пшеница озимая	ВНИИЗР (2002–2004)
Триэтаноламмониевая соль ортокрезоксисукусной кислоты	–	0,62	Пшеница яровая, пшеница озимая	ВНИИЗР (2004), Курганская СТАЗР (2001)
Тритерпеновые кислоты	0,48	0,98	Пшеница яровая, пшеница озимая, ячмень яровой	Липецкая СТАЗР (2002–2003), Кемеровская СТАЗР (2004), ВНИИЗР (2004)
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1,96	6,50	Пшеница яровая, ячмень яровой, картофель, смородина черная	ВНИИЗР (2002), Башкирский ГАУ (2001–2002), Ленинградская СТАЗР (2001), Кировская СТАЗР (2004)
<i>Pseudomonas aureofaciens</i>	8,39	–	пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень озимый	ВНИИБЗР (2004), Курганская СТАЗР (2000), ОАО «Племзавод им. В. И. Чапаева» Краснодарского края (2003), КФХ Уваров С. А. и КХ Брызгалин Ю. А. Ставропольского края (2002)
Тебуконазол*	1,74	0,86	Пшеница яровая, ячмень яровой	ВНИИЗР (2004), Почвенный институт (2002), Курская СТАЗР (2002), Липецкая СТАЗР (2002), Кемеровская СТАЗР (2004)
Ипродион*	–	0,57	Подсолнечник	ВНИИЗР (2002)
Сера*	–	0,87	Виноград	ВНИИВВ (2002, 2003)
Тритерпеновые кислоты	1,35	1,64	Пшеница яровая, ячмень яровой, соя	Курганский НИИЗХ (2001), ЦИНАО (2001), Курганская СТАЗР (2001), Липецкая СТАЗР (2002), Рязанская ГСХА (2001)
Диниконазол-М*	1,40	0,87	Ячмень яровой, пшеница озимая	ВНИИЗР (2002), ВНИИБЗР (2004)
Пропиконазол*	1,35	0,68	Пшеница озимая, ячмень яровой	ВНИИЗР (2002, 2004)
Тирам*	0,66	0,73	Горох, картофель, кукуруза, сахарная свекла, соя, пшеница яровая	ВНИИБЗР (2001–2003), ВНИИЗР (2003, 2004), Башкирский ГАУ (2001, 2002), Кемеровская СТАЗР (2004), ООО ЭТК «Меристемные культуры» Ставропольского края (2003)
<i>Trichoderma lignorum</i>	1,27	0,60	Пшеница яровая, пшеница озимая	ВНИИБЗР (2004), Тувинская СТАЗР (2001), Краснодарская СТАЗР (2003–2004)
Спироксамин + тебуконазол + триадименон*	0,65	0,26	Пшеница яровая, пшеница озимая, ячмень яровой	ВНИИБЗР (2004), Липецкая СТАЗР (2002–2003)
Карбоксин + тирам*	0,82	0,59	Лен-долгунец, просо	ВНИИЛ (2002–2004), ВНИИБЗР (2002, 2003)
<i>Bacillus subtilis</i>	–	1,18	Пшеница яровая	Курганская СТАЗР (2001)
Бенонил*	1,82	0,84	Подсолнечник, земляника, просо	ВНИИС (2002), НИИСХ Юго-Востока (2003–2004)
Эпибрасинолид	1,13	3,20	Картофель, огурец, перец сладкий, салат, свекла сахарная, свекла столовая, томат, фасоль, лук, шиповник, пшеница озимая	ВНИИЗР (2002, 2004), ВНИИССОК (2001–2004)

\* Химические фунгициды, (–) — нет данных



**Таблица 2. Обобщенные данные по коэффициентам вариации различных групп препаратов**

Препараты	V, % (оценка по урожайности)			V, % (оценка по болезням)		
	Минимальный	Максимальный	Средний	Минимальный	Максимальный	Средний
Биопрепараты и регуляторы роста (за исключением Альбита)	15	631	130	20	103	48
в т.ч. биопрепараты	23	631	225	20	103	52
Альбит	10	140	52	5	60	33
Химические фунгициды	12	135	59	3	118	29

**Таблица 3. Сравнительная хозяйственная, биологическая и экономическая эффективность Альбита и эталонов (по усредненным данным всех полевых опытов)**

Параметр	Показатель	Эффективность эталонов по отношению к Альбиту, %		Эффективность Альбита по отношению к эталонам, %		
		Химические фунгициды	Биопрепараты и регуляторы роста	Химические фунгициды	Биопрепараты и регуляторы роста	
Эффективность	Биологическая	Биологическая эффективность против болезней, %	131***	62***	76	160
	Хозяйственная	Прибавка урожайности по отношению к контролю, %	106	45***	94	224
	Экономическая	Условно чистый доход (руб/га), %	53***	45***	189	224
Вариабельность действия	Фунгицидного	Коэффициент вариации (V) биологической эффективности против болезней, %	83*	191**	120	52
	Ростстимулирующего	Коэффициент вариации (V) прибавки урожайности к контролю, %	126**	196*	79	51

\* показатель статистически достоверно отличается от Альбита с вероятностью 80%, \*\* 95%, \*\*\* 99%

V отмечен у биопрепаратов и регуляторов роста (в среднем 130% по урожайности), причем для биопрепаратов в узком смысле (препараты, действующими веществами которых являются живые микроорганизмы) он был еще выше — 225%. По фунгицидному эффекту в целом для всех групп препаратов отмечена более низкая вариабельность, чем по прибавке урожайности. Вариабельность Альбита уступает вариабельности биопрепаратов и практически соответствует препаратам химического синтеза.

Для целей сравнительной характеристики вариабельности Альбита и других препаратов более оправданным представляется усреднение показателя  $V_{\Sigma}/V_A$ . Полученные итоговые интегральные данные представлены в табл. 3.

Таким образом, с высокой степенью вероятности (99%) можно заключить, что Альбит по своим фунгицидным свойствам превосходит эталонные биопрепараты (их биологическая эффективность составляет в среднем 62% от эффективности Альбита) и уступает химическим

фунгицидам (131% к эффективности Альбита). Альбит способен обеспечивать примерно одинаковую с химическими эталонами урожайность (различия по прибавке урожайности недостоверны). При этом по ростстимулирующему действию препарат значительно превосходит эталоны (они демонстрировали в среднем 45% от прибавки Альбита). По экономической эффективности Альбит превосходил как химические, так и биологические эталоны (P=99%).

Полученный обширный опытный материал также свидетельствует о том, что при создании Альбита за счет использования новых подходов удалось примерно в 2 раза повысить воспроизводимость как ростстимулирующего, так и защитного действия в сравнении с эталонными биопрепаратами и регуляторами роста. Тем самым был преодолен один из существенных недостатков биологических препаратов — воспроизводимость действия Альбита достигла уровня химических фунгицидов. **XX**

**Литература**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. — 351 с.
2. Кожевин П.А., Корчмару С.С. На пути к теории применения микробных удобрений // Вестник МГУ. Сер. Почвоведение, 1995. — № 5. — С.52—62.
3. Atlas R., Bartha R. Microbial ecology: fundamentals and applications / 3rd ed. Benjamin Cummings Publishing Co., Redwood City, 1993. — 488 p.
4. Elad Y., Freeman S. Biological control of fungal plant pathogens / The Mycota XI Agricultural Applications. Ed. Kempken. Springer Verlag, Berlin Heidelberg. 2002. — P. 93—109.
5. Polyanskaya L.M., Zvyagintsev D.G. Microbial Succession in Soil // Physiology and General Biology Reviews, 1995. — V. 9. — P.1—68.

УДК 633.854.797:632.7

**ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОРОГАХ ВРЕДНОСТИ ОСНОВНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ САФЛОРА**  
**ABOUT THE CRITICAL THRESHOLD OF INJURIOUSNESS OF MAJOR PESTS OF SAFFLOWER**

**Ш.Б. Аманов, Узбекский НИИ защиты растений, ул. Бобура, 1, п. Салар, Кибрайский р-н, Ташкентская обл., 702130, Узбекистан, тел.: +998 (97) 438-35-04, e-mail: shuha2082@yandex.ru**  
**Sh.B. Amanov, Uzbek Science Research Institute of Plant Protection, Bobur st., 1, Kibray district, Tashkent region, 702130, Uzbekistan, tel.: +998 (97) 438-35-04, e-mail: shuha2082@yandex.ru**

По результатам наших исследований были установлены экономические пороги вредности (ЭПВ) малого сафлорного долгоносика и шалфейной совки.

**Ключевые слова:** сафлор, сафлорный долгоносик, шалфейная совка, экономический порог вредности.  
 According to the results of our research have been discovered critical threshold of injuriousness of *Bangasternus orientalis* Cap. and *Chloridea peltigera* Schiff.

**Key words:** safflower, *Bangasternus orientalis* Cap., *Chloridea peltigera* Schiff., critical threshold of injuriousness.

Сафлор становится распространенной масличной культурой на богарных землях Узбекистана. С этой культурой тесно связан комплекс вредителей, основные из которых малый сафлорный долгоносик (*Bangasternus orientalis* Cap.) и шалфейная совка (*Chloridea peltigera* Schiff.).

Борьба с вредителями сафлора из-за использования сафлорного масла в продовольственных целях предусматривает использование интегрированной защиты растений, которая предполагает управление численностью вредителей и снижением ее до безопасного уровня. Реализация этой системы требует использования такого показателя как экономический порог вредоносности (ЭПВ).

Предварительное изучение вредоносности и выявление ЭПВ должны стать обязательными этапами при разработке мер борьбы с любым вредным видом. Выполнение этого требования позволит избежать ошибок, неизбежных при проведении защитных мероприятий по принципу: если есть повреждение, нужно бороться.

В конечном итоге хозяйственный эффект от применения ЭПВ насекомых сводится не только к существенному снижению расхода инсектицидов (затраты на обработку составляют 5–10% и более стоимости урожая), но и уменьшает экологические последствия применения пестицидов.

В настоящее время ЭПВ большинства вредителей основных сельскохозяйственных культур установлены и уточнены. Однако из-за недостаточной изученности вредителей в условиях богарного земледелия ЭПВ основных вредителей сафлора еще окончательно не установлен.

Поскольку сафлор возделывают в условиях богарного земледелия, рентабельность этой культуры невысокая. Затраты на защиту сафлора от вредителей превышают 2% стоимости урожая, и расчеты ЭПВ по сохраненному урожаю, предложенные Танским [2], не применимы. Поэтому в основу расчетов был положен метод Возова и Полякова [1], проводимых по показателям экономической эффективности химических обработок, исходя из рыночных цен (в данном случае — 2011 г.).

**Таблица 1. Вредоносность жуков малого сафлорного долгоносика (среднее за 2009–2011 гг.)**

Численность жуков, экз/м <sup>2</sup>	Урожайность семян, г/м <sup>2</sup>	Количество семян, шт/м <sup>2</sup>	Вредоносность, %
1 пара (самка и самец)	72,3±1,78	2192,0±54,0	6,9±0,55
2 пары (самка и самец)	67,0±0,67	2030,0±20,0	13,7±1,13
Контроль (без жуков)	77,7±1,78	2354,0±54,0	—

**Таблица 2. Вредоносность гусениц шалфейной совки (среднее за 2009–2011 гг.)**

Численность гусениц, экз/растение	Урожайность семян, г/растение	Количество семян, шт/растение	Вредоносность, %
1	1,8±0,06	53,5±1,7	61,9±0,85
2	0,1±0,1	3,0±3,0	97,8±2,2
Контроль (без гусениц)	4,6±0,15	140,4±4,6	—

С целью определения вредоносности малого сафлорного долгоносика и шалфейной совки проведены исследования в Галляларальском р-не Джизакской обл. Установлено, что одна пара малого сафлорного долгоносика может уничтожить 5,3±0,44 г урожая, а одна гусеница шалфейной совки — 2,9±0,1 г (табл. 1, 2). Располагая этими данными, можно рассчитать вредоносность в денежных единицах. Одна пара малого сафлорного долгоносика снижает стоимость урожая на 4,24 сум (5,3 г × 800 сум/кг семян), а

одна гусеница шалфейной совки — на 2,32 сум (2,9 г × 800 сум/кг семян).

Получив показатели вредоносности в пересчете на 1 экз. вредителя, можно установить минимальную численность вредителя, при которой хозяйственно целесообразно проведение химической борьбы:

$$M=3/V, \text{ где}$$

$M$  — минимальная численность вредителя (ЭПВ);

$3$  — затраты на химическую защиту посевов, сум/га;

$V$  — вредоносность одной особи в денежном выражении.

Минимальная численность (ЭПВ) у малого сафлорного долгоносика, таким образом, составляет  $M=30000/4,24=7075,5$  экз/м<sup>2</sup> или 0,7 экз/м<sup>2</sup>, а у гусениц шалфейной совки  $M=33000/2,32=14224,1$  экз/га или 4,7 экз/100 растений.

Однако установленный таким способом ЭПВ отражает минимальную численность вредителя, при которой окупаются затраты на защиту растений без учета нормы рентабельности защищаемой культуры и технической эффективности мероприятий. Принимая во внимание эти показатели, необходимо сделать поправку по формуле:

$$M=(3/V+K) \times P, \text{ где}$$

$M$  — минимальная численность вредителя (ЭПВ);

$3$  — затраты на химическую защиту посевов, сум/га;

$V$  — вредоносность одной особи в денежном выражении;

$K$  — поправка к минимальной численности вредителей на техническую эффективность мероприятий по борьбе с ними;

$P$  — норма рентабельности.

Норму рентабельности ( $P$ ) производства сафлора без учета работ по защите растений можно вычислить по формуле:

$$P = \text{ВРП}/\text{РП}, \text{ где}$$

ВРП — выручка от реализации продукции, сумм/га;

РП — расходы производства, сумм/га.

Итак, выручка от реализации продукции с 1 га без химических обработок составляет 349,6 тыс. сум, а расходы — 300 тыс. сум. Следовательно, норма рентабельности без защитных мероприятий составляет 1,16.

Техническая эффективность защитных мероприятий редко достигает 100%, т.к. на посевах погибают не все особи вредителей. Поэтому необходимо делать поправку, которая определяется по следующей формуле:

$$K=(M \times T)/\Phi, \text{ где}$$

$M$  — минимальная численность вредителя (ЭПВ);

$T$  — разница между 100%-й ожидаемой эффективностью и фактической;

$\Phi$  — фактическая эффективность.

Фактическая эффективность ( $\Phi$ ) обработок против малого сафлорного долгоносика составила 98%, а против шалфейной совки — 97%. Поэтому поправка, исходя из технической эффективности, у малого сафлорного долгоносика составляет  $T=100-98=2$ ,  $K=(0,7 \times 2)/98 = 0,014$  экз/м<sup>2</sup>, а у шалфейной совки  $T=100-97 = 3$ ,  $K=(4,7 \times 3)/97 = 0,145$  экз/100 растений.

Исходя из вышеприведенных данных, ЭПВ для малого сафлорного долгоносика равен  $M=(30000/4,24+0,014) \times 1,16=8207,6$  экз/га или 0,82 экз/м<sup>2</sup> (примерно 1 экз/м<sup>2</sup>), а для гусениц шалфейной совки  $M=(33000/2,32+0,145) \times 1,16=16500$  экз/га или 5,5 экз/100 растений.

Таким образом, основанием (ЭПВ) для проведения химических обработок против сафлорного долгоносика можно считать наличие на полях 1 жука/м<sup>2</sup> и более, а против гусениц шалфейной совки — 5–6 экз/100 растений и более. ■

#### Литература

1. Вовоз Н.А., Поляков И.Я. Целесообразность химических обработок // Защита растений, 1968. — № 4. — С. 47–48.
2. Танский В.И. Определение экономических порогов вредоносности насекомых // Защита растений, 1978. — № 2. — С. 21–22.

УДК: 634.1:634.23(574)

## УСТОЙЧИВОСТЬ ВИШНИ СТЕПНОЙ КАЗАХСТАНА К КОККОМИКОЗУ RESISTANCE OF SOUR CHERRY KAZAKHSTAN TO LEAF SPOT

**М. С. Ленивецова, Всероссийский НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова, Исаакиевская пл., 4, Санкт-Петербург, 190000, Россия, e-mail: len-masha@yandex.ru**

**M. S. Lenivtseva, N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Industry, Isakievskaya sc., St. Petersburg, 190000, Russia, e-mail: len-masha@yandex.ru**

Проведена дифференциация образцов вишни по устойчивости к коккомикозу. Выделены образцы этих видов, которые незначительно поражаются популяциями *Coccomyces hiemalis* Higg. на естественном и искусственном инфекционных фонах. Два образца Научный 12 и Тогузак 2 высокоустойчивы к болезни, 5 образцов относительно устойчивы к болезни: ВНИИЗХ 11, Научный 3, Научный 7, Научный 8, Научный 27.

**Ключевые слова:** коккомикоз, устойчивость, вишня степная, Казахстан.

Sour cherry have shown differentiation in their resistance to the leaf spot. Identified sample of these species, which are slightly affected by the populations *Coccomyces hiemalis* Higg. both under natural and artificial infestation. Two samples Science 12, Toguzak highly resistant to the disease, 5 samples are relatively resistant to the disease: VNIIZH 11, Science 3, Science 7, Science 8, Science 27.

**Key words:** leaf spot, resistance, sour cherry,

Одна из главных причин сокращения площадей возделывания вишни и черешни — сильное поражение сортов и подвоев коккомикозом — *Coccomyces hiemalis* (Higg.), syn. *Blumeriella jaarii* (Rehm) v. Arg — самым вредоносным заболеванием этих культур. Болезнь поражает листья, плоды и побеги, вызывает преждевременный листопад, что ведет к ослаблению растений перед зимовкой и гибели при низких отрицательных температурах. В питомниководстве патоген поражает подвои, которые не вызревают для проведения прививок.

Наиболее радикальный путь борьбы с прогрессирующим заболеванием — поиск и создание устойчивого сорта черешни и вишни. Вишня степная (*Cerasus fruticosa* Pall.) считается наиболее восприимчивым видом [1]. Однако в результате изучения коллекции ВИР выделены три образца вишни степной, относительно устойчивые к коккомикозу — Луганск-5, Луганск-7, № 671 [3]. Наличие в генофонде вишни степной устойчивых образцов послужило поводом для экспедиционных сборов степной вишни из Казахстана — мест ее произрастания в дикорастущем виде.

Флористические обследования проведены в Северо-Казахстанской, Акмолинской и Костанайской обл. Казахстана (табл. 1). Обследование районов, сбор и закрепление образцов проводили согласно инструкции по подготовке и проведению экспедиций ВИР [4].

В Северо-Казахстанской обл. вишни не обнаружено. Впервые в Костанайской обл. зафиксирован возбудитель коккомикоза в дикой флоре. Интродуцированные образцы были закреплены на опытных станциях ВИР и в селекционных центрах страны, а в дальнейшем (1988—1995 гг., 2002—2012 гг.) изучены по устойчивости к коккомикозу. Работу проводили на Крымской ОСС Северокавказского НИИ садоводства и виноградарства и в отделе генетики ВИР. Образцы оценивали на естественном и искусственном инфекционных фонах [2].

**Таблица 2. Устойчивость сохранившихся образцов вишни степной Казахстана к коккомикозу (естественный и искусственный инфекционные фоны, 1988–2012 гг.)**

Образец	Происхождение	Устойчивость, балл	
		Естественный инфекционный фон	Искусственный инфекционный фон
ВНИИЗХ 7	Акмолинская обл.	0	3
ВНИИЗХ 11		2	2
ВНИИЗХ 12		3	3
ВНИИЗХ 16		4	4
ВНИИЗХ 17		3	3
Курлозы 2		4	—
Курлозы 3		3	—
Курлозы 5		4	—
Молокановка 2		Костанайская обл.	3
Научный 3	2		2
Научный 5	3		3
Научный 7	2		2
Научный 8	1		2
Научный 12	1		1
Научный 14	3		3
Научный 15	4		4
Научный 19	4		4
Научный 20	3		3
Научный 27	2		2
Святославка 7	3	3	
Тогузак 2	1	1	

**Таблица 1. Встречаемость образцов вишни степной Казахстана**

Место произрастания	Местонахождение	Местообитание, фитоценоз
Костанайская обл.		
Карабалыкский р-н, п. Карабалык	Колки населенного п. Научный	В фитоценозе преобладает береза, ирга, разнотравье, бобовник, осина, шиповник. Высота деревьев до 30 см, поражена коккомикозом
	В колках, ближе к ст. Тогузак в 10 км от п. Научный	Сопутствующая флора — береза, шиповник, бобовник, липа, ольха. Образцы различаются по морфологии листа
	Около с. Святославка, в 35 км от п. Научный	Весь подлесок практически из вишни, плоды кислые с легкой горчинкой
Костанайский р-н	В окрестности с. Молокановка, 25 км северо-восточнее г. Костанай, в окрестностях Соснового бора	Образцы вишни составляют большую часть подлеска. В фитоценозе береза, шиповник, ольха
Акмолинская обл.		
Целиноградский р-н	С. Шортанды, в окрестностях и во ВНИИЗХ	В фитоценозе преобладают береза, ольха, шиповник. Образцы различаются по высоте, морфологии листа, вкусу плодов



**Таблица 3. Устойчивость семян вишни степной к коккомикозу (естественный и искусственный инфекционные фонны, 1988–2012 гг.)**

Образец	Количество растений	Распределение по баллам поражения						Максимальное	Устойчивых, %
		0	1	2	3	4	5		
ВК 3-1	10	4	6	0	0	0	1	100	
ВК 13-12	12	1	7	4	0	0	2	66,7	
ВК 15-13	12	2	6	2	2	0	3	66,7	
ВК 7-20	14	2	7	2	3	0	3	64,3	
ВК 13-18	12	4	8	0	0	0	1	100	
ВНИИЗХ 6	10	2	4	4	0	0	2	60	
ВНИИЗХ 7	14	3	11	0	0	0	1	100	
ВНИИЗХ 11	14	3	8	3	0	0	2	78,6	
ВНИИЗХ 15	10	2	5	3	0	0	2	70	
ВНИИЗХ 16	16	3	2	3	4	4	4	31,2	
ВНИИЗХ 17	14	2	4	2	6	0	3	42,8	
ВНИИЗХ 25	10	0	0	0	0	10	4	0	
Карагандинка	10	1	2	3	4	0	3	30	
Местная 1	12	2	2	8	0	0	2	33,3	
Местная 2	8	1	7	0	0	0	1	100	
Местная 3	7	1	1	2	3	0	3	28,5	
Молокановка 2	8	1	2	3	2	0	3	37,5	
Научный 3	9	1	2	6	0	0	2	33,3	
Научный 5	8	1	1	2	4	0	3	25	
Научный 8	6	4	2	0	0	0	1	100	
Научный 12	4	1	3	0	0	0	1	100	
Научный 14	9	2	2	1	4	0	3	44,4	
Научный 15	12	2	2	1	1	6	4	33,3	
Научный 17	13	1	2	2	8	0	3	23,1	
Научный 19	12	2	1	1	2	6	4	25	
Научный 20	12	1	1	1	9	0	3	16,7	
Научный 27	14	1	2	11	0	0	2	21,4	
Пионерлагерь 1	12	2	1	1	8	0	3	25	
Святославка 7	14	1	2	2	9	0	3	21,4	
Святославка 8	10	1	2	3	4	0	3	30	
Степная	16	0	0	0	0	16	4	0	
Тогузак 2	12	1	11	0	0	0	1	100	

При анализе интродуцированных образцов вишни выявили их изменчивость по устойчивости к возбудителю коккомикоза. Из сохранившихся 21 образца вишни 7 образцов относительно устойчивы к заболеванию. Выделены формы, которые незначительно поражаются популяциями коккомикоза на естественном инфекционном фоне и при искусственном заражении. Среди них образцы вишни степной Научный 12, Тогузак 2, поражение которых составило 1 балл (табл. 2).

По устойчивости дифференцируются не только образцы, но и семена образцов — от высокоустойчивых до восприимчивых. Среди 366 семян 32 образцов вишни степной поражение семян 7 образцов не превышало 1 балла (табл. 3).

Таким образом, проведена дифференциация образцов вишни степной по устойчивости к коккомикозу. Два образца (Научный 12 и Тогузак 2) высокоустойчивы к болезни, 5 образцов (ВНИИЗХ 11, Научный 3, Научный 7, Научный 8, Научный 27) — относительно устойчивы. Сбор дикорастущей вишни степной Казахстана и изучение по устойчивости к коккомикозу показало, что в пределах вида вишни степной есть образцы слабо поражающиеся коккомикозом, которые могут быть использованы в селекции, учитывая и их другие хозяйственно-ценные признаки (засухоустойчивость, слаброслость, зимостойкость). [2]

#### Литература

1. Еникеев Х.К. Вишня / Достижения селекции плодовых культур и винограда. М.: Колос, 1983. — С. 88–104.
2. Ленивецова М.С. Изучение устойчивости косточковых культур к коккомикозу / Методич. указания. СПб.: ВИР, 2010. — 28 с.
3. Чеботарева М.С. Состав генофонда родов *Cerasus* Mill., *Padus* Mill. и *Microcerasus* Webb emend. Spach по устойчивости к коккомикозу в связи с задачами селекции / Автореф. ... канд. с.-х. наук. Л.: ВИР, 1986. — 18 с.
4. Щербак Ю.Н. и др. Инструкция по подготовке и проведению экспедиций ВИР по сбору образцов растений. Л., 1981. — 19 с.

УДК 57.047: 579.852.11

## ИЗМЕНЕНИЯ В МИКРОБИОЦЕНОЗЕ КИШЕЧНИКА ЖИВОТНЫХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ $\delta$ -ЭНДОТОКСИНОВ *BACILLUS THURINGIENSIS*\* CHANGES IN THE COLON MICROBIOCENOSIS OF ANIMALS EXPOSED TO *BACILLUS THURINGIENSIS* $\delta$ -ENDOTOXIN

**Е.Г. Климентова**, Ульяновский государственный университет, ул. Л. Толстого, 42, Ульяновск, 432017, Россия, тел. +7 (842) 227-24-64, e-mail: kloushel@mail.ru

**И.Г. Калинина**, ООО «Агрорус и Ко», ул. Минская, 1 Г, корп. 2, Москва, 119590, Россия, тел. +7 (495) 780-87-65; e-mail: agrorus@agrorus.com

**Д.А. Васильев, Н.А. Феоктистова**, Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, бульвар Новый Венец, 1, Ульяновск, 432017, Россия, тел. +7 (842) 315-11-59, e-mail ugsha@yandex.ru

**E.G. Klimentova**, Ulyanovsk State University, Tolstoy st., 42, Ulyanovsk, 432017, Russia, tel. +7 (842) 227-24-64, e-mail: kloushel@mail.ru

**I.G. Kalinina**, LLC «AgroRus & Co.», Minskaya st., 1 G, Bl. 2, Moscow, 119590, Russia, tel.: +7 (495) 780-87-65; e-mail: agrorus@agrorus.com

**D.A. Vasiliev, N.A. Feoktistova**, Ulyanovsk Agricultural Academy name Stolypin, boulevard New Venech, 1, Ulyanovsk, 432017, Russia, +7 (842) 315-11-59, e-mail ugsha@yandex.ru

\* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 12-04-97016-р\_поволжье\_a.

Установлено, что  $\delta$ -эндотоксины *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* при пероральном введении животным в течение длительного времени приводят к развитию дисбактериоза в кишечнике, при котором происходит усиление адгезивных и патогенных свойств условно-патогенных микроорганизмов - симбионтов, изменение их способности к пленкообразованию, что создает условия для последующей их инвазии в ткани.

**Ключевые слова:**  $\delta$ -эндотоксины *B. thuringiensis*, адгезивность и патогенность микроорганизмов, образование бактериальных биопленок.

Found that *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*  $\delta$ -endotoxins when orally administered to animals for a long time leads to the development of intestinal dysbiosis, wherein the adhesive is increased and pathogenic properties conditionally pathogenic microorganisms - symbionts change their ability to film formation, which creates conditions for a subsequent invasion of a host.

**Key words:** *B. thuringiensis*  $\delta$ -endotoxins, adhesiveness and pathogenicity of microorganisms, formation of bacterial biofilms.

Cry- и Cyt-белки ( $\delta$ -эндотоксины) — основные компоненты кристаллических параспоральных включений энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) и применяются во многих странах для защиты растений от насекомых-вредителей. В последние десятилетия от бактериальных инсектицидов на основе параспоральных кристаллов, являющихся практически безопасными, перешли к встраиванию cry-гена в ГМ-растения, благодаря чему такие растения, синтезирующие большие количества Cry-белка, приобрели устойчивость к вредителям.

Известно, что применение биопестицидов и ГМ-растений на основе эндотоксинов *Bt* (*Bt*-растения) выявляет все большее количество проблем, которые обсуждаются во многих противоречивых публикациях как в российской, так и в зарубежной печати. С одной стороны, есть данные, свидетельствующие об абсолютной экологичности биопестицидов и неактивности входящих в них компонентов в отношении теплокровных [7]. С другой стороны, определенные штаммы *Bt* содержат гены, ответственные за образование энтеротоксинов, вызывающих отравление с диарейным синдромом, и гемолизина, гомологичного гемолизину *II B. cereus* и сходного с ним по свойствам [16]. Контаминация пищевого сырья бактериями рода *Bacillus* — серьезная проблема перерабатывающей промышленности, т.к. выработанные из такого сырья продукты питания зачастую не изменяют свои органолептические свойства, поэтому определить их присутствие в пище невозможно до тех пор, пока у потребителя не появятся симптомы интоксикации [11].

Показано, что некоторые вредные насекомые достаточно быстро приобретают устойчивость к Cry-белку, синтезируемому ГМ-растениями, и перестают использовать их в пищу, а некоторые полезные насекомые, напротив, могут страдать от таких растений. Большое количество белков, синтезируемых надземными и подземными частями ГМ-растений, может накапливаться как в них, так и в почвах и влиять на почвенные микробиоценозы, вызывая их изменения [15].

Существует ряд других проблем, возникающих в связи с использованием ГМ-растений. Летом 2012 г. РФ вступила в ВТО, и, так как ГМ-продукты не эквивалентны обычным продуктам и до конца не изучены, следовательно, необходимо использовать международно признанный принцип предосторожности, прописанный в «Конвенции о биологическом разнообразии» «Картахенского протокола о биобезопасности» ООН и необходимо проводить долгосрочные исследования и оценку рисков ГМО, в том числе трансгенных растений, синтезирующих Cry-белки.

Установлено, что  $\delta$ -эндотоксины *Bt* полифункциональны и проявляют выраженную биологическую активность в отношении многих прокариот: аэробных и анаэробных бактерий, представителей домена архей [13, 14, 15, 17, 18]. Также показано антибиотическое влияние  $\delta$ -эндотоксинов *B. thuringiensis* subsp. *finitimus*, *wuhanensis* на микроскопические эукариоты — фитопатогенные грибы *Verticillium laterificum* [14] и *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* — на мицелиальные фитопатогенные грибы различных таксономических групп — представителей классов *Deyteromycetes*, *Oomycetes* [12]. Таким образом, большинство чувствительных к  $\delta$ -эндотоксинам *Bt* культур микроорганизмов — типичные обитатели почвы, а также симбионты почвенных беспозвоночных.

В организм животных и человека Cry-белки могут попадать перорально вместе с пищей, прежде всего, с продуктами, содержащими трансгенные *Bt*-растения. Показано, что некоторые белковые токсины способны оказывать также влияние на микроорганизмы, входящие в состав нормального микробиоценоза кишечника: вызывать появление новых патогенных и условно-патогенных штаммов, изменять биологические свойства отдельных представителей микробиоты, селективно ингибировать или, напротив, усиливать их рост, обуславливать дисбиотические нарушения [1].

При токсикологической оценке, гигиеническом нормировании и регламентации производства и применения биопрепаратов и ГМ-растений изучение влияния  $\delta$ -эндотоксинов *Bt* на бактериоценозы желудочно-кишечного тракта животных представляется весьма актуальным.

В нашей работе использован штамм Z-52 *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*, продуцирующий кристаллы  $\delta$ -эндотоксина класса Cry1A, и Cry2, полученный из ГосНИИгенетика. Выделяли параспоральные кристаллы  $\delta$ -эндотоксинов по известной методике с помощью п-ксилола [19], активировали их до активных токсинов и перерастворили в 0,02M фосфатном буфере [14]; полученные растворы белков нужной концентрации использовали для перорального (*per os*) введения белым лабораторным крысам и мышам в дозе от 1 до 100 мг/кг веса в течение 28 сут. Контролем служила группа животных, получающая пищу без добавления токсинов. Микроорганизмы выделяли из содержимого тонкого и толстого кишечника животных (просветная и пристеночная микробиота) с признаками дисбактериоза на 28 сут. с использованием классических бактериологических методик. Анализ выделенных микроорганизмов проводили согласно определителю Берджи по морфологическим, биохимическим, тинкториальным, культуральным и ферментативным свойствам. Антилизосимную (АЛА), антиинтерфероновую (АИА), антикомплементарную (АКА) активность штаммов определяли классическими методами [3, 4, 5, 6]. Адгезивные свойства культуры *E. coli* оценивали по методике Бриллис и соавт. [2]. Статистический анализ данных выполнен с помощью программы STATISTICA версия 7.0. Различия между группами считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Образование биопленок оценивали общепринятым методом по способности штаммов к адгезии на поверхности 96-луночных полистироловых планшетов.

Проведенные ранее *in vivo* исследования на лабораторных крысах и мышах позволили установить, что почти у 43% животных в эксперименте в пристеночном и просветном микробиоценозах прямого отдела толстого кишечника при длительном действии доз  $\delta$ -эндотоксинов *Bt* (75—100 мг/кг веса животного, такие дозы могут быть получены из пищи, содержащей *Bt*-растения), происходят дисбиотические изменения. При этом представители транзитных (добавочных, случайных) видов условно-патогенных бактерий — *S. aureus*, *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Morganella morganii*, *Yersinia enterocolitica* и прочие, встречаются достоверно чаще, чем в микросимбиозе кишечника интактных животных, а количество гемолитических и лактозонегативных штаммов *E. coli* увеличивается. Это свидетельствует о наличии определенной реактивности кишечной микробиоты на длительное воздействие высоких доз  $\delta$ -эндотоксинов *Bt* [8, 9, 10].

Нашими исследованиями выявлено, что в условиях формирующегося дисбактериоза происходит усиление персистентного и патогенного потенциала культуры *E. coli* — одного из основных представителей облигатной (индигенной) микробиоты животных и человека (табл.).

Из 179 штаммов *E. coli* в контрольной группе животных не проявили ярко выраженную персистентную активность 75,5% выделенных изолятов, в экспериментальных группах этот показатель оказался меньше — от 55,0 до 62%. Одиночные факторы персистенции встречались довольно часто у штаммов бактерий, высеянных от животных и контрольной, и экспериментальных групп. Наличие и частота одиночных факторов персистентной активности у штаммов *E. coli*, выделенных от животных с экспериментальным дисбактериозом, оказались намного больше, чем у штаммов, обнаруженных у животных контрольной группы, отличаясь на статистически значимую величину. Примечательно резкое нарастание частоты проявления показателей в группах лактозонегативных и гемолитических штаммов, вплоть до массового абсолютного (100%) уровня по антилизоцимной и антиинтерфероновой активности.

Изменение патогенного и персистентного потенциала культуры <i>E. coli</i> при экспериментальном дисбактериозе*		Биопленкообразование	АЛА	АКА	АИА	Адгезивные свойства
<i>E. coli</i> типичные	Контроль	↔	↔	↔	↔	↔
	Животные с дисбактериозом	↔	↔/↑	↔/↑	↔/↑	↔/↑
<i>E. coli</i> Hly + lac+		↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑
<i>E. coli</i> Hly + lac-		↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑
<i>E. coli</i> Hly - lac-		↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑

\* Lac+ — лактозопозитивные штаммы, Lac- — лактозонегативные штаммы, Hly- — гемолитически неактивные штаммы Hly+ — гемолитически активные штаммы; ↔ — значение приведенного показателя колеблется незначительно; ↔/↑ — у части выделенных штаммов культуры значение показателя или колеблется незначительно, или несколько повышено; ↑↑ — значение показателя значительно увеличено по сравнению с контролем

Различия по сочетанию нескольких факторов персистенции — АЛА + АИА; АЛА + АКА; АКА + АИА; АЛА + АКА + АИА между культурами бактерий *E. coli*, выделенными от животных контрольной и экспериментальных групп, оказались особенно высоки. Полученные данные свидетельствуют о возрастании персистентной активности бактерий *E. coli* в условиях экспериментального дисбактериоза, вызванного действием высоких доз белков параспоральных кристаллов *Vf*. Чаще всего высокие показатели факторов персистенции проявляли штаммы *E. coli*, выделенные из сложных микробиоценозов с ди-, три-, тетра-ассоциантами, такими как *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Morganella morganii*, *Yersinia enterocolitica*, дрожжеподобные грибы рода *Candida* и пр. Персистенция бактерий обеспечивает сохранение жизнеспособности популяции микроорганизмов в различных биотопах макроорганизма, в том числе — в желудочно-кишечном тракте. За счет этого бактерии приобретают устойчивость к защитным механизмам хозяина и поддерживают стабильные антагонистические отношения в микробиоценозе. Персистентные свойства бактерий могут изменяться в сторону усиления, ослабления или вовсе исчезать также под воздействием антибиотиков, токсинов и других факторов, что может привести к формированию иммунодефицитов и возникновению целого ряда заболеваний, в т.ч. дисбактериоза [5].

Следовательно, действие высоких доз  $\delta$ -эндотоксинов *Vf* на популяцию культуры *E. coli* в условиях *in vivo* вызвало усиление факторов персистенции, особенно среди

лактозонегативных и гемолитических штаммов. Другая особенность — развитие дисбактериоза, сопровождающееся колонизацией биотопа кишечника добавочными и транзиторными условно-патогенными видами и снижение количества представителей нормальной микробиоты. Колонизация условно-патогенными микроорганизмами может, в свою очередь, сопровождаться подавлением основных гуморальных факторов естественной резистентности макроорганизма. Также установлено, что в условиях экспериментального дисбактериоза, обусловленного влиянием  $\delta$ -эндотоксинов, штаммы эшерихий, обнаруживая персистентные качества, синхронно усиливали патогенность, в частности, адгезивные свойства.

В условиях формирующегося дисбактериоза под действием параспоральных белков происходит снижение пленкообразования штаммов *E. coli* с нормальными ферментативными свойствами, а лактозонегативные и гемолитические штаммы данной культуры отличались повышенной склонностью к биопленкообразованию, вплоть до абсолютного значения (100%) у лактозонегативных изолятов, обладающих одновременно способностью к гемолизу эритроцитов.

Известно, что бактериальные биопленки повышают устойчивость микроорганизмов к антителам и фагоцитам хозяина, антибиотикам и стрессорам окружающей среды. Это свойство может способствовать резистентности к факторам, которые могли бы достаточно просто уничтожить те же культуры в случае их роста в свободном, планктонном состоянии [20]. Находясь в составе полимикробных биопленок, бактерии различных видов могут передавать друг другу защитные свойства, например, антибиотикоустойчивые бактерии способны выделять защитные энзимы или антибиотиксвязывающие протеины, которые могут защищать соседние антибиотикочувствительные бактерии в биопленке [21]. Также они могут передавать другим бактериям гены, отвечающие за антибиотикорезистентность, передача может происходить даже между различными видами бактерий [22].

Изучение адгезивных свойств микроорганизмов позволило установить, что типичные штаммы эшерихий отличались сниженными по сравнению с контрольной группой показателями адгезии (СПА и К%;  $P < 0,05$ ), а штаммы с измененными биологическими свойствами — гемолитически активные и лактозонегативные, напротив, отличались от контрольных повышенными показателями адгезии: СПА был увеличен почти в 3 раза, ИАМ — в 2, 3 раза. Способность гемолитических *E. coli* активно прикрепляться к поверхности эукариотических клеток доказывает, что данные микроорганизмы обладают способностью к усилению адгезии в условиях развивающегося под действием  $\delta$ -эндотоксинов *Vf* дисбактериоза, а это создает условия для последующей их инвазии в ткани хозяина, что обычно приводит к развитию инфекций.

Таким образом, напрашивается вывод о том, что внедрение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур неизбежно повлечет расширение применения микробиологических средств защиты растений. Это может привести к широкомасштабному загрязнению окружающей среды спорами, клетками и метаболитами микроорганизмов. Основными бактериальными загрязнителями при этом являются бактерии рода *Bacillus* — *B. cereus* и *B. thuringiensis*. Кроме того, существуют еще не изученные до конца риски возможного негативного влияния токсичных трансгенных белков *Vf*-растений, объемы выращивания которых во всем мире постоянно увеличиваются, на различные компоненты биоценозов, в т.ч. микробиоценозы организма человека и животных.

Изменение биологических свойств микроорганизмов, являющихся компонентами различных биотопов, к используемым токсинам, появление резистентности условно-патогенных бактерий к применяемым антибиотикам, риски появления новых, более патогенных штаммов фитовирусов



при взаимодействии их с трансгенными конструкциями — это те возможные риски, связанные с действием как *Bt* трансгенных растений, так и биопестицидов, содержащих белки, обладающие бактерицидной, фунгицидной и инсектицидной активностью.

При оценке возможных экологических и пищевых рисков дальнейшее изучение действия дельта-эндотоксинов *B. thuringiensis* на микробиоту различных биотопов теплокровных животных и человека представляется весьма важным. **177**

#### Литература

1. Барановский А.Ю., Кондрашин Э.А. Дисбактериоз и дисбиоз кишечника / СПб: Питер., 2000. — 209 с.
2. Бриллис В.И., Брилене Т.А., Ленцнер Х.П. Методика изучения адгезивного процесса микроорганизмов // Лабораторное дело, 1986. — № 4. — С. 210—212.
3. Бухарин О.В., Усвяцов Б.Я. Антилизозимный тест как маркер персистенции микроорганизмов // Теоретическая и прикладная иммунология: Тез. докл. 1 всес. конф. М., 1982. — С. 58—64.
4. Бухарин О.В., Соколов В.Ю. А.с. № 1564191. СССР. Способ определения антиинтерфероновой активности микроорганизмов, 1989.
5. Бухарин, О.В. Персистенция патогенных бактерий / М.: Медицина; Екатеринбург: УрО РАН, 1999. — 366 с.
6. Бухарин О.В., Вальшев А.В., Черкасов С.В. Персистентный потенциал условно-патогенных микроорганизмов // Эпидем. вакцинопроф., 2005. — № 4 (23). — С. 43—48.
7. Киль В.И., Надыкта В.Д. Генетически модифицированный картофель, устойчивый к колорадскому жуку // Агро XXI, 2002. — № 1. — С. 12—15.
8. Климентова Е.Г., Купцова А.А., Каменек Л.К., Гулий В.В. Эффект длительного перорального введения  $\delta$ -эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на микрофлору толстого кишечника у мышей // Сельскохозяйственная биология, 2011. — № 4. — С. 115—120.
9. Климентова Е.Г., Каменек Л.К., Купцова А.А. Действие дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на теплокровных животных // Научные ведомости Белгородского гос. университета, 2011. — № 3 (98). — Вып. 14/1. — С. 334—339.
10. Климентова Е.Г., Каменек Л.К., Купцова А.А. Влияние дельта-эндотоксинов *Bacillus thuringiensis* на развитие дисбактериоза в кишечнике теплокровных животных // Безопасность жизнедеятельности, 2011. — № 8. — С. 18—20.
11. Мустафин А.Х., Феоктистов Н.А., Васильев Д.А. и др. Диагностика картофельной болезни хлеба, вызываемой бактериями видов *Bacillus subtilis* и *Bacillus mesentericus* // Вестник Ульяновской ГСХА, 2011. — № 1 (13). — С. 61—67.
12. Тюльпина А.А. Антифунгальное действие  $\delta$ -эндотоксина *Bacillus thuringiensis* как экологически безопасного агента защиты растений / Дисс. ... канд. биол. наук. Ульяновск, 2003. — 136 с.
13. Юдина Т.Г., Егоров Н.С. Антимикробная активность белковых включений различных бактерий // Доклады АН, 1996. — Т. 349. — № 2. — С. 283—286.
14. Юдина Т.Г. Антимикробная активность и экологическая роль белковых включений бактерий — представителей родов *Bacillus*, *Xenorhabdus*, *Photorhabdus*. Дисс. ... докт. биол. наук в форме науч. доклада / М., 2006. — 81 с.
15. Юдина Т.Г., Го Даньян, Нетрусов А.И. Антибиотическое влияние  $\delta$ -эндотоксинов *Bacillus thuringiensis* на бактерии и дрожжи // Сб. «Актуальные проблемы биологической безопасности», посвященный 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова / Брянск, 2011. — С. 154—162.
16. Helgason E., Caugant D. A., Johansen H. A., Fouet A., Mock M., Hegna I. *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus* and *Bacillus thuringiensis* One Species on the Basis of Genetic Evidence Environ. // Microbiol., June 2000. — Vol. 66. — N 6. — P. 2627—2630.
17. Marrone, P.G. Heins S.D., Manker D.C., Jimenez D.R., Chilcott C.N., Wigley P., Broadwell A. Strain of *Bacillus* for controlling plant disease / Пат. 5919447. США, МПК6 А01N 63/00, С12N 1/20, 1999.
18. Yudina, T.G. Konukhova A.V., Revina L.P., Kostina L.I., Zalunin I.A., Chestukhina G.G. Antibacterial activity of Cry- and Cyt-proteins from *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* // Can. J. Microbiol., 2003. — Vol. 49. — N 1. — P. 37—44.
19. Chestukhina G.G., Zalunin I.A., Kostina L.I., Kotova T.S. Crystal-forming proteins of *Bacillus thuringiensis*. // Biochem. J., 1980. N 187. — P. 457—465.
20. Flemming H.C., Neu T.R., Wozniak D.J. The EPS matrix: the "house of biofilm cells" // J. Bacteriol., 2007. — Vol. 189. — N 22. — P. 7945—7947.
21. Hall-Stoodley L., Stoodley P. Evolving concepts in biofilm infections // Cell Microbiol., 2009. — Vol. 11. — N 7. — P. 1034—1043.
22. Weigel L.M. [et al.] High-level vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates associated with a polymicrobial biofilm // Antimicrob. Agents Chemother., 2007. — Vol. 51. — N 1. — P. 231—238.

УДК 631.46

## ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНОГО СОСТАВА ПОЧВЫ И АГРОХИМИКАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ THE INFLUENCE OF THE STRUCTURAL COMPOSITION AND CONTENT OF AGRICULTURAL CHEMICALS N-MICROBIAL BIOMASS

**А.А. Белоусов, Е.Н. Белоусова, Красноярский государственный аграрный университет, пр. Мира, 90, Красноярск, 660049, Россия, тел. +7 (950) 997-80-43, e-mail: svoboda572@rambler.ru**

**A.A. Belousov, E.N. Belousova, Krasnoyarsk State Agricultural University, Mira av., 90, Krasnoyarsk, 660049, Russia, tel. +7 (950) 997-80-43,, e-mail: svoboda572@rambler.ru**

Рассмотрено влияние размера почвенных агрегатов и агрохимикатов на содержание азота микробной биомассы. Выявлено, что наибольший ингибирующий эффект на микробную биомассу оказали дозы аммофоса 40 кг/га и гербицида Магнум 5 г/га. Параметры иммобилизации микробного азота в почве, обработанной гербицидом, определялись размером структурных агрегатов.

**Ключевые слова:** Ключевые слова: почвенные агрегаты, структура, удобрение, гербициды, микробная биомасса.

In the article, influence of the size of soil aggregates and agrochemicals on the nitrogen content of the microbial biomass examined. Highest inhibitory effect on microbial biomass had «ammophos» dose of 40 kg/ha of herbicide magnum 5 g/ha revealed. Parameters of microbial immobilization of nitrogen in soil treated with herbicide «magnum», the size of the structural aggregates.

**Key words:** soil aggregates, structure, fertilizer, herbicides, microbial biomass.

Необходимость изучения специфики взаимодействия гербицидов, удобрений, а также свойств почвы с биотой вытекает из насущных потребностей сельскохозяйственного производства и задач по охране [5, 12]. Наиболее быстрый отклик на внешние нарушающие воздействия природного и антропогенного характера свойственен микробному

сообществу, поэтому определение содержания в почве азота микробной биомассы ( $N_{мб}$ ) — чувствительный индикатор состояния органического вещества почвы [10]. От активности микробоценоза и скорости оборачиваемости биофильных элементов зависит не только темп их усвоения растениями и продуктивность агроценоза, но и его устой-

чивость к неблагоприятным экологическим условиям, а также состояние окружающей среды [8].

Ближайший резерв в снабжении растений минеральными соединениями азота — азот микробной биомассы. Иммуализуя азот, микроорганизмы могут создавать запас этого элемента в почве. Интенсивность процессов иммобилизации азота определяется многими факторами. Основные из них — наличие энергетического материала для микроорганизмов, его количество и химический состав. Большое влияние оказывают форма и доза вносимых удобрений, а также почвенные условия [11]. Как подчеркивал Благодатский [2], «почвенные микроорганизмы являются не только и не столько пассивным резервуаром, содержащим некоторое количество углерода, но в первую очередь движителем, осуществляющим процессы минерализации органических соединений».

Цель нашей работы — исследовать зависимость содержания азота микробной биомассы в почве от ее структурного состава, доз минерального удобрения и гербицида. Исследования проводили на многолетнем полевом стационаре УНПК «Борский» на севооборотах кафедры общего земледелия, расположенного в центральной части Красноярской лесостепи. Почва — чернозем выщелоченный среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый, содержание гумуса — 7,74%, pH=7,72, S — 61,96 мг-экв/100 г почвы, Са — 38,0, Mg — 23,8 мг-экв/100 г, Н — 0,98, ЕКО — 62,9. Содержание фракций: <0,01 мм — 54,9%, <0,001 мм — 21,8%.

Образцы почвы отбирали из слоя 0—20 см парового поля зернопаротравяного севооборота в III декаду мая 2010 г. в 4-кратной повторности. Затем почву просеивали через набор сит (0,25—10 мм). Для изучения в модельном опыте были отобраны три доминирующие фракции: 5—3, 3—2, 2—1 мм (фактор А — структурный состав). Каждую фракцию делили на 3 части по 0,2 кг. Затем выделенные фракции агрегатов увлажняли водой до создания требуемой влажности почвы (60% ПВ), обрабатывали водным раствором аммофоса до создания требуемой концентрации удобрения на объем почвы и водным раствором гербицида Магнум до создания соответствующей концентрации (фактор В — агрохимикаты).

Схема опыта включала: блок I (контроль) — фракции 5—3 мм, 3—2 и 2—1 мм; блок II — те же фракции, обработанные раствором аммофоса в дозе 20 кг/га, 40 и 60 кг/га; блок III — те же фракции, обработанные раствором Магнума в дозе 3 г/га, 5 и 7 г/га. Структурный состав определяли по методу Саввинова, азот микробной биомассы — регидратационным методом [1].

Цикл азота включает разные по химической природе, степени подвижности и скорости оборачиваемости пулы [3]. Внесение удобрений приводит к изменению информационных, энергетических и обменных связей с разным позитивным и негативным проявлением [5].

Установлено, что наибольшее содержание и запасы азота микробной биомассы оказались в почве с размером агрегатов 5—3 мм при максимальных дозах внесения удобрения (табл. 1). Можно предположить, что при достаточном количестве элементов питания почвы микрофлора не испытывает дефицита и стрессов, а разложение органического вещества протекает умеренно. В контроле с размером агрегатов 2—1 мм получены наиболее высокие результаты содержания азота микробной биомассы.

Запасы микробного азота в слое 0—20 см варьировали в зависимости от варианта от 12 до 110 кг/га. Внесение удобрений влияло на параметры микробного азота, и было существенным, особенно при внесении повышенных доз (40 и 60 кг/га) удобрений. На фоне агрегатов 5—3 мм действие дозы 60 кг/га вызвало существенное увеличение запасов микробного азота, тогда как размер отдельностей 2—1 мм способствовал большей иммобилизации азота при дозе аммофоса 20 кг/га. Структурные агрегаты 3—2 мм способствовали уменьшению запасов азота при дозе 40 кг/га. Следовательно, реализуется функциональное

значение агрофизических условий для проявления минерализационно-иммобилизационной способности почв. На это также указывала Ландина [6], отмечая, что физические условия среды влияют на жизнедеятельность микроорганизмов. Это подтверждается данными двухфакторного дисперсионного анализа.

**Таблица 1. Содержание и запасы азота микробной биомассы в зависимости от структурного состава и доз аммофоса**

Вариант	Содержание, мг/кг	Запасы, кг/га
Размер агрегатов 5—3 мм		
Контроль	13	31
20 кг/га	23	55
40 кг/га	10	24
60 кг/га	42	101
НСР <sub>05</sub>	4,5	
Размер агрегатов 3—2 мм		
Контроль	7	16
20 кг/га	6	14
40 кг/га	2	5
60 кг/га	5	
НСР <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> < F <sub>τ</sub>	
Размер агрегатов 2—1 мм		
Контроль	46	110
20 кг/га	42	101
40 кг/га	20	48
60 кг/га	20	48
НСР <sub>05</sub>	10	

**Таблица 2. Содержание и запасы азота микробной биомассы в зависимости от структурного состава и доз гербицида**

Вариант	Содержание, мг/кг	Запасы, кг/га
Размер агрегатов 5—3 мм		
Контроль	24	58
3 г/га	13	31
5 г/га	16	38
7 г/га	20	48
НСР <sub>05</sub>	6	
Размер агрегатов 3—2 мм		
Контроль	37	89
3 г/га	29	70
5 г/га	8	19
7 г/га	20	48
НСР <sub>05</sub>	11	
Размер агрегатов 2—1 мм		
Контроль	40	96
3 г/га	40	96
5 г/га	24	58
7 г/га	33	79
НСР <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> < F <sub>τ</sub>	

Что касается непосредственного влияния удобрения на содержание азота микробной биомассы, то она активизирует микробную сукцессию в почвах, которая выражается в усилении активности микроорганизмов, изменении направленности и оборачиваемости внутрипочвенных превращений азота [3]. Выявленный нами эффект был также установлен в других опытах, в которых при увеличении дозы удобрения (в т.ч. азота) происходило усиление иммобилизации азота микроорганизмами [4].

Гербициды являются физиологически активными веществами. Поэтому теоретически важно понять и практически оценить характер тех изменений, которые происходят в симбиотической системе с целью разработки наиболее рациональных способов использования гербицидов.

В табл. 2 представлены данные о содержании и запасах микробного азота в агрегатах разного размера, обработанных Магнумом.

Полученные данные свидетельствуют о снижении активности разложения органического вещества почвы по сравнению с контролем, что обусловлено детоксикацией микробиологической части почвенной биоты, которая вызывает стресс с дальнейшим замедлением ее активности.

Не вызывает сомнения, что пестициды (особенно мало-растворимые в воде) распределяются дискретно и неравномерно по корнеобитаемому слою. Поэтому действие пестицидов на микрофлору почвы имеет микроразностный характер. В результате этого происходит перегруппировка микроорганизмов, где центром формирования микрораз-

(нового сообщества) являются отдельные частицы пестицидов. При этом по градиенту диффузии пестицидов характер их действия на одни и те же группы микроорганизмов может изменяться от отрицательного к положительному. По-видимому, значимую роль в этих процессах играют и агрофизические параметры среды. Нами выявлено существенное влияние фактора «размер агрегатов» на количественные параметры азота микробной биомассы в почве, обработанной Магнумом.

Очевидно, что уровень воздействия гербицидов на величину иммобилизации азота определяется физическими факторами среды. Наши результаты согласуются с данными других авторов [7, 9], которые отмечали, что агрегатность почв является важным фактором в процессах превращения азота. Размер агрегатов обуславливает их биологическую неравноценность.

Таким образом, влияние аммофоса и гербицида на микробиологическую иммобилизацию азота достоверно зависит от структурного состава почвы.  $\square$

#### Литература

1. Благодатский С.А., Паников Н.С., Самойлов Т.И. Влияние агротехнических приемов на динамику запасов микробного азота в серой лесной почве // Почвоведение, 1989. — № 2. — С. 52—60.
2. Благодатский С.А. Микробная биомасса и моделирование цикла азота в почве / Автореф. ... доктора биол. наук. Пушкино, 2011. — 50 с.
3. Будажапов Л.В. Модели продуктивности зерновых культур и содержания минерального азота в каштановых почвах // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2009. — № 2. — С. 13—18.
4. Евдокимов И.В., Благодатский С.А., Ларионова А.А. и др. Скорость оборачиваемости микробной биомассы в почве в зависимости от доз азотного удобрения // Агрохимия, 1991. — № 12. — С. 49—56.
5. Кудеяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений / М.: Наука, 1989. — 216 с.
6. Ландина М.М. Почвенный воздух / Новосибирск: Наука, 1992. — 169 с.
7. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология / М.: Агропромиздат, 1987. — 368 с.
8. Назарюк В.М. Баланс и трансформация азота в агроэкосистемах / Новосибирск: СО РАН, 2002. — 257 с.
9. Славнина Т.П. Азот в почвах элювиального ряда / Томск: ТГУ, 1978. — 391 с.
10. Семенов В.М., Иванникова Л.А., Семенова Н.А. и др. Минерализация органического вещества в разных по размеру агрегатных фракциях почвы // Почвоведение, 2010. — № 2. — С. 157—165.
11. Турчин Ф.В. Превращение азотных удобрений в почве и усвоение их растениями // Агрохимия, 1964. — № 3. — С. 3—19.
12. Умаров М.М., Кураков А.В., Степанов А.Л. Микробиологическая трансформация азота в почве / М.: ГЕОС, 2007. — 138 с.

УДК 631.55:58.07.071:633.491

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОПРЕПАРАТА С ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ THE INCREASING OF THE POTATO PRODUCTIVITY BY USING OF THE BIOPREPARATION WITH CELLULOSOLITIC ACTIVITIES

**Г.А. Михеева, Л.А. Сомова, Институт биофизики, Академгородок, Красноярск, 660036, Россия, тел.: +7 (950) 415-28-61, e-mail: lidsomova@mail.ru**

**G.A. Mikheeva, L.A. Somova, Institute of Biophysics, Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia, e-mail: lidsomova@mail.ru**

Использование полифункционального (МБВ) биопрепарата увеличивало урожайность и сохранность клубней разных сортов картофеля в 1,5 и 2,0 раза соответственно, устраняло распространение альтернариоза, повышало целлюлозолитическую активность почвы, снижало ее токсичность.

**Ключевые слова:** картофель, урожайность, продуктивность растений, биологический препарат, целлюлозолитическая активность почвы.

The using of the biological preparation increases the agricultural yields and the conservation of different potato sorts by 1,5 and 2,0 once accordingly, suppressed the development of the pathogenic microflora — *Alternaria*, increased the cellulolytic activity of the soil, lowered the soil's toxic.

**Key words:** potato, yield, plant's productivity, biological preparation, cellulolytic soil's activity.

Обеспечение быстрорастущего населения экологичным питанием на основе рентабельного производства картофеля возможно лишь в том случае, если его урожайность составляет 30 т/га и выше [1]. Использование современных технологий позволяет решать эти проблемы. В частности, биопрепараты одновременно обеспечивают высокую продуктивность растениеводства, получение экологичной продукции, поддерживают и восстанавливают плодородие почвы [2, 3]. Дальнейшее создание новых высокоэффективных биопрепаратов позволит расширить возможности экологических технологий.

Цель настоящей работы — изучение действия полифункционального биопрепарата МБВ на продуктивность сортов картофеля Адретта, Невский, Лина, а также верификация

целлюлозолитической способности и антиоксидантного последствие биопрепарата в почве.

В работе использовали полифункциональный микробиоценоз — МБВ\* [4]. Общее микробное число биопрепарата  $1,5 \times 10^8$ — $7 \times 10^7$  КОЭ/мл. Целлюлозолитическую активность обыкновенного чернозема определяли в лабораторном опыте. В почву помещали целлюлозные фильтры массой 0,5 г. Доза обработки опыта из расчета 1 кг/га МБВ в разведении 1:1000. Влажность почвы поддерживали на уровне 60% ПВ. Через 46 дн. инкубации определяли массу сохранившейся клетчатки.

Полевые опыты проводили в ОПХ «Минино» Красноярского края в 4-кратной повторности. Почва опытного участка

\* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ, 2013 год»



чернозем обыкновенный выщелоченный с содержанием гумуса 8,2%, общего азота — 152 мг/кг почвы, подвижных форм — 4,58, калия — 21,3 мг/100 г почвы, рН<sub>КС</sub> почвенного раствора 7,0. Минеральные удобрения вносили в дозах N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>90</sub>. Общая площадь участка 0,18 га, учетная — 25 м<sup>2</sup>. Доза препарата для обработки клубней картофеля 2 кг/т, посадок — 1 кг/га. Посадки обрабатывали дважды — по всходам и в фазе бутонизации — начала цветения. Картофель высаживали в гребни, густота стояния 30 тыс. растений/га. Агротехника возделывания общепринятая. После уборки определяли токсичность почвы [5].

Эффективность применения МБВ изучали в производственных условиях в ООО «Техноград» на площади 80 га. Биопрепарат разводили водой в соотношении 1:300 и вносили штанговым опрыскивателем **Amazonе US 1200** в дозе 1 кг/га в фазах полного смыкания ботвы и бутонизации — начала цветения.

В лабораторном опыте установлена высокая естественная целлюлозолитическая активность чернозема обыкновенного (био конверсия клетчатки составляла 83±4%). Деструкция целлюлозных фильтров в почве, обработанной МБВ, оказалась существенно (на 16%) выше, чем в контроле, достигая 96%.

В полевых опытах обработанные растения обгоняли по росту и развитию контроль (увеличение за счет применения МБВ составляло 3—5 см по высоте куста и 10% по количеству стеблей в кусте).

В середине июля в контроле на листьях сорта Адретта, неустойчивого к заболеваниям, появились частые очаги альтернариоза. Обработка клубней и всходов биопрепаратом снижала степень поражения инфекцией в 1,6 раза. Повторная обработка ботвы картофеля МБВ полностью подавляла развитие и распространение альтернариоза.

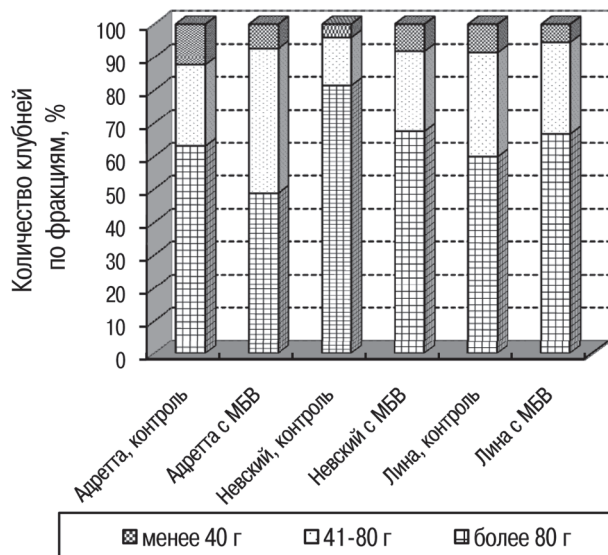
Влияние биопрепарата на урожайность картофеля							
Сорт	Вариант	Густота стояния растений, тыс. шт/га	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности		Урожайность, г/куст	Число клубней, шт/куст
				т/га	%		
Адретта	Контроль	27,4	8,7	—	—	318	4,1
	МБВ	26,8	14,5	5,8	67,2	541	7,1
Невский	Контроль	33,3	17,8	—	—	534	5,8
	МБВ	28,3	19,7	1,9	10,7	696	8,0
Лина	Контроль	29,9	10,3	—	—	344	4,2
	МБВ	30,1	15,4	5,1	49,3	511	6,5
НСР <sub>05</sub>				1,6			

Высокая эффективность использования биопрепарата была достоверной для всех трех сортов картофеля (табл.). У сорта Невский небольшая прибавка урожайности (10,7%) объясняется существенным (на 18%) превышением густоты стояния растений в контроле. Более четкое представление об эффективности МБВ демонстрировали данные урожайности картофеля в расчете на 1 растение. Прибавка урожайности за счет использования биопрепарата составила у сорта Адретта 70%, Лина — 47% и сорта Невский — 30%. Корреляционный анализ показал, что 76% прироста уро-

жайности картофеля происходило за счет увеличения числа клубней ( $r=0,9 \pm 0,2$ ). Средняя масса 1 клубня не зависела от использования МБВ.

Фракционный состав клубней является одним из показателей качества продукции. Использование биопрепарата позволило повысить выход крупной и средней фракций у сортов Адретта и Лина. Значительное увеличение (на 79% у сорта Адретта и на 67% у сорта Невский) отмечено по выходу фракции семенного картофеля (рис.).

Результаты производственных исследований (3 года) подтвердили высокую эффективность использования биопрепарата МБВ. Средняя урожайность картофеля составила на контрольном участке 21 т/га, в опыте — 29 т/га. Чистая прибыль от применения МБВ достигала в среднем 10 тыс. руб/га.



Фракционный состав клубней у разных сортов картофеля при использовании биологического препарата

В полевом опыте и в производственных условиях зараженность клубней, обработанных МБВ, через 7—8 мес. хранения сократилась в 2 раза по сравнению с контролем.

Тестирование токсичности почвенных образцов, взятых в послеуборочный период, показало, что в контроле (без обработки) наблюдалась «сильная» токсичность [6]. Всхожесть яровой пшеницы на почвенных пластинках составила 45%. Применение биопрепарата значительно снижало токсические свойства почвы. В результате всхожесть семян пшеницы составила 80% и в 1,8 раза превышала контроль.

Таким образом, обработка клубней, растений и почвы МБВ в дозе 1 кг/га повышала урожайность различных сортов картофеля на 40—50%. Действие МБВ было комплексным. Обработка препаратом ускоряла рост и развитие как надземной, так и корневой биомассы, подавляла распространение альтернариоза на растениях, неустойчивых к заболеванию, устраняла развитие инфекции на клубнях. В почве биопрепарат ускорял био конверсию клетчатки и проявлял антиоксидантное действие.

**Литература**

1. Картофель России / Под ред. А.В.Коршунова. М.: Достижения АПК, 2003. — 968 с.
2. Соколова М.Г., Акимова Г.П., Бойко А.В. и др. Влияние бактериальных биопрепаратов на урожай картофеля и его качество // Агрохимия, 2008. — № 6. — С. 62—66.
3. Кожемяков А.А., Попов А.А. Влияние микробиологического удобрения «Байкал-ЭМ1» на продуктивность и качество столовой моркови, ярового ячменя и картофеля в условиях Ленинградской области / Материалы 11 Международной научно-технической конференции «ЭМ-технология. Реальность и перспективы». 15—19.11.2001 г., Улан-Удэ, 2002. — С.54—73.
4. Михеева Г.А. Сомова Л.А. Влияние биологических препаратов на рост и развитие растений лука и биологическую активность почвы // Агрохимия, 2009. — № 2. — С. 60—65.
5. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / М.: МГУ, 1963. — 110 с.
6. Возняковская Ю.М. Регулирование почвенно-микробиологических процессов в севооборотах интенсивного типа как одно из условий повышения эффективности земледелия // Тр. ВНИИСХМ, Л., 1988. — Вып. 58. — С. 21—29.

УДК 631.674:634.11

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

### DISTRIBUTION OF ROOT SYSTEM OF THE APPLE-TREE IN DEPENDENCE FROM MODES OF THE DROP IRRIGATION

**А.В. Шуравилин, Российский университет дружбы народов, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, 117198, Россия, тел. +7 (495) 334-11-73, StanislavPiven@mail.ru**

**В.В. Бородычев, А.А. Криволицкий, Волгоградский филиал Всероссийского НИИ гидротехники и мелиорации, ул. Тимирязева, 9, оф. 36, Волгоград, 400002, Россия, тел. +7 (906) 404-80-42, mail@vniigim.ru**

**A. V. Shuravilin, People's Friendship University of Russia, Miklukho-Maklay st., 8/2, Moscow, 117198, Russia, tel. +7 (495) 334-11-73, StanislavPiven@mail.ru**

**V. V. Borodychev, A. A. Krivolutsky, Volgograd Branch of All-Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Improvement, Timiryazev st., 9, of. 36, Volgograd, 400002, Russia, tel. +7 (906) 404-80-42, mail@vniigim.ru**

Исследования проводили в Городищенском р-не Волгоградской обл. в яблоневом саду интенсивного типа. В саду в 2010 г. были посажены 2-летние итальянские саженцы на подвое М9 по схеме 3,5х0,7 м. Количество саженцев — 4100 шт./га. Изучали режимы капельного орошения и его влияние на рост и развитие деревьев яблоневое сада.

**Ключевые слова:** яблоня, сад, капельное орошение, режим орошения, подвой М9, корневая система.

Researches were spent in Gorodishchensky area of the Volgograd region in intensive apple tree garden. The garden is put in 2010 by two-year Italian saplings on stock M9 under the scheme 3,5x0,7 m. Density of landing of 4100 der./hectares. We studied the modes of drip irrigation and their influence on the productivity of the apple orchard.

**Key words:** apple tree, orchard, drop irrigation, irrigation mode, stock M9, root system.

Волгоградская обл. относится к зоне недостаточной влагообеспеченности, среднегодовое количество осадков находится в пределах 260—340 мм, а сумма активных температур 3300—3500°С [1]. Напряженные погодные условия негативно сказываются на росте и развитии многолетних насаждений. Садоводство в этой зоне возможно только на орошении [2].

Для решения задачи оптимизации условий водообеспечения интенсивного сада в 2010 г. нами был заложен полевой эксперимент. Опытный орошаемый участок, находящийся на территории Городищенского р-на Волгоградской обл., представлен массивом зональной средне-мощной каштановой почвы тяжело- и среднесуглинистого гранулометрического состава. На основании данных агрофизических анализов установлено, что в гранулометрическом составе почвы преобладают фракции крупной пыли и ила. Сумма фракций с частицами менее 0,01 мм в слое 0—0,8 м составляла 48,51—51,62% от общей массы почвы. В нижележащих горизонтах содержание мелкой фракции уменьшается: в слое 0,8—1,1 м — до 42,95—44,89% (среднесуглинистый состав). Плотность твердой фазы почвы опытного участка в пределах пахотного слоя изменяется от 2,53 до 2,60 т/м<sup>3</sup>, далее плотность увеличивается и в метровом слое равна 2,72 т/м<sup>3</sup>.

Наименьшая влагоемкость наиболее плодородного слоя почвы в пахотном и подпахотном горизонтах (слой 0—0,4 м) составила в среднем 26,1—27,8% от массы сухой почвы. Пористость почвы в пахотном горизонте достигает 49,8—50,2%.

Почвы характеризуются низким содержанием гумуса с колебанием в пределах пахотного слоя от 0,95 до 2,28%. Содержание натрия в поглощающем почвенном комплексе не превышает 1,6—5,7%. Почвы опытного участка малогумусные, с содержанием его не более 1,7—2,6% в пахотном горизонте, что характерно для региона исследований.

По содержанию легкогидролизуемых форм азота почвы опытного участка характеризуются как малообеспеченные (от 27,3—32,8 мг/кг в пахотном слое до 0,9 мг/кг на глубине 1 м). По содержанию обменного калия и подвижного фосфора обеспеченность почвы опытного участка средняя (275,8—287,3 мг/кг калия в пахотном слое, 54,8 мг/кг — на глубине одного метра и до 29,6 мг/кг фосфора в пахотном слое).

При посадке деревьев внесли 60 т/га органических удобрений, фосфорных удобрений — из расчета 10 кг д.в. на

100 пог. м траншеи (575 кг/га), калийных — 6 кг д.в. на 100 пог. м траншеи (180 кг/га). После посадки через систему капельного орошения внесли корневой стимулятор Радифарм (5 л/га).

Кроме того, в течение поливного сезона вместе с фертигацией были внесены полностью растворимые минеральные удобрения (аммиачная селитра, пикацид, сульфат калия, мочевины) нормой по д.в.  $N_{108}P_{58}K_{158}$ . Фертигацию начинали после образования приростов 3—5 см.

В саду (первый и второй год вегетации) исследования влияния режимов капельного орошения на продуктивность зимних сортов яблони на подвое М9 проводили в 2010—2011 гг. Схема посадки 3,5 × 0,7 м, количество деревьев — 4100 шт./га.

Исследования проводили по схеме 2-факторного полевого опыта (фактор А — уровень предполивной влажности, фактор В — горизонт промачивания почвы): А1, А2, А3 — поддержание предполивного порога влажности почвы в расчетном слое на уровне 70, 80 и 90% НВ соответственно; В1, В2, В3 — мощность расчетного горизонта промачивания почвы 0,4, 0,6 и 0,8 м соответственно.

Участок яблоневое сада состоит из блоков, сорта в блоке чередуются по рядам (для лучшего опыления в период цветения). Блок состоит из двух клеток, разделенных дорогой шириной 15 м. Длина ряда — 100 м. В каждом ряду через 6 м установлены железобетонные столбы (крайние столбы фиксируются с помощью оцинкованной стальной проволоки и якорей, ввинченных в почву). Между столбами натягивается 3 ряда стальной оцинкованной проволоки (на высоте 0,5, 1 и 1,5 м). К нижней проволоке крепится капельная линия и самые нижние ветви.

На каждый ряд яблоневых насаждений использовали одну капельную линию 25/РЕ 100 м; тип капельницы — 16/36/1,6 с расходом 1,6 л/ч; расстояние между капельницами — 0,5 м. Количество капельных линий — 29 шт./га, количество капельниц — 5800 шт./га.

В структуре суммарного водопотребления влага в основном пополнялась за счет поливов. Во всех вариантах опыта доля поливов в суммарном водопотреблении составила 56—69%, приход влаги от осадков — 29—38%, на долю почвенной влаги приходилось от 2 до 7%.

Установлено, что суммарное водопотребление яблоневых посадок существенно зависит от режима орошения и увеличивается с повышением порога предполивной влажности почвы. Абсолютное суммарное водопотребление

возросло с 3930—4380 м<sup>3</sup>/га (2010 г.) до 4440—4840 м<sup>3</sup>/га (2011 г.). Самое высокое водопотребление складывалось в варианте с предполивной влажностью почвы 90% НВ и глубиной промачивания 0,6 м. Среднее значение суммарного водопотребления в этом варианте составило 4610 м<sup>3</sup>/га.

Самые низкие значения водопотребления в среднем за годы исследований (4225 м<sup>3</sup>/га) наблюдали на участке с поддержанием предполивной влажности почвы 70% НВ при глубине промачивания 0,4 м.

Изменение среднесуточного водопотребления по вариантам опыта имеет те же закономерности, что и суммарное. Среднесуточное водопотребление возросло с 26,2—29,2 (2010 г.) до 29,6—31,7 м<sup>3</sup>/га (2011 г.).

Выявлена закономерность изменения суммарного водопотребления плодового сада в зависимости от уровня предполивной влажности и горизонта промачивания почвы. Формально зависимость суммарного водопотребления плодового сада при капельном орошении от указанных факторов можно представить следующим нелинейным выражением:

$$z = (a + bx + cy + dy^2) / (1 + ex + fx^2 + gy), \text{ где}$$

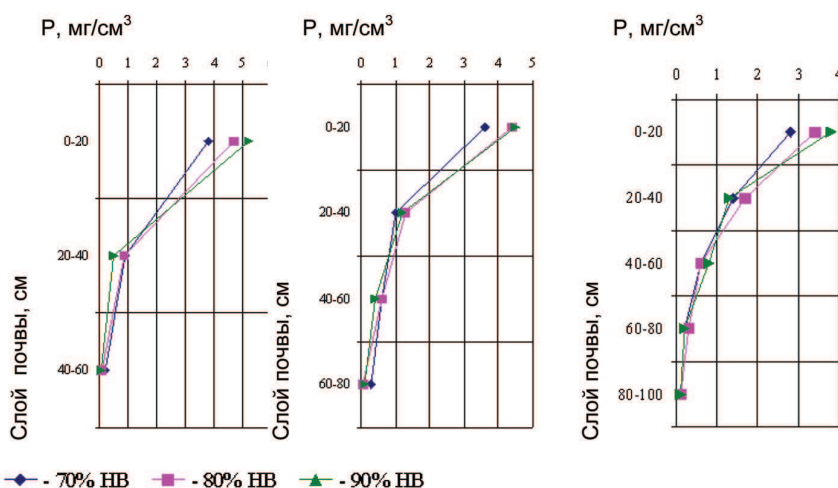
z – суммарное водопотребление, м<sup>3</sup>/га,

x – мощность горизонта промачивания почвы,

y – уровень предполивной влажности почвы, % НВ,

коэффициенты a=1971; b= -169,5; c=17,6; d=-0,29; e=-0,21; f=0,146; g=-0,008 установлены эмпирически путем идентификации модели по экспериментальным данным. Коэффициент детерминации зависимости — 0,84.

За период активной вегетации яблони в зависимости от уровня предполивной влажности почвы и горизонта промачивания было проведено от 8 до 52 (2010 г.) и от 10 до 64 (2011 г.) поливов нормой от 50 до 280 м<sup>3</sup>/га.



Плотность размещения корней (P, мг/см<sup>3</sup>) по слоям почвы в зависимости от предполивной влажности и горизонта промачивания почвы

лучшем обеспечении водой и питательными элементами при капельном орошении, изучаемые пороги предполивной влажности поддерживали не только в слое, где находится основная масса корней, но и в слое 0,6 и 0,8 м. После двух лет вегетации яблони в саду были сделаны раскопки корневой системы методом монолита. Распределение корневой системы в зависимости от уровня предполивной влажности и горизонта промачивания представлены в табл.

При изменении глубины увлажнения почвы от 0,4 м до 0,8 м происходит перераспределение корневой системы в более глубокие горизонты (рис.). При увеличении глубины промачивания почвы с 0,4 м до 0,8 м плотность размещения корней в слое 0—0,2 м снижалась с 3,8 до 2,8 мг/см<sup>3</sup> при 70% НВ, от 4,7 до 3,4 мг/см<sup>3</sup> и от 5,22 до 3,8 мг/см<sup>3</sup> при 80% и 90% НВ соответственно. В слоях почвы 0,2—0,4 м 0,4—0,6 м наблюдалась обратная зависимость.

Плотность размещения корней увеличивалась в зависимости от глубины промачивания почвы с 0,9 до 1,4 мг/см<sup>3</sup>, с 0,86 до 1,7 мг/см<sup>3</sup>, с 0,56 до 1,3 мг/см<sup>3</sup> в слое 0,2—0,4 м при 70, 80, 90% НВ соответственно. В слое почвы 0,4—0,6 м увеличение плотности размещения корней наблюдалось с 0,2 до 0,6 мг/см<sup>3</sup>; с 0,1 до 0,6 мг/см<sup>3</sup>, с 0,06 до 0,8 мг/см<sup>3</sup> при 70, 80 и 90% НВ соответственно. В варианте с поддержанием изучаемых порогов предполивной влажности в слое 0,4 м корней в горизонте 0,6—1,0 м не обнаружено. Не обнаружено корней и в слое 0,8—1,0 м в варианте с поддержанием изучаемых порогов предполивной влажности в слое 0,6 м. В слое 0,8—1,0 м обнаружены корни только в варианте, в котором изучаемые предполивные пороги влажности поддерживали в горизонте 0,8 м.

Таким образом, развитие корневой системы яблони в интенсивном саду, представленного массивом зональной среднемогучей каштановой почвы тяжело- и среднесуглинистого гранулометрического состава, зависело от глубины увлажнения почвы. Корни деревьев сорта Голден Делишес на подвое М9 при глубине увлажнения 0,4 м имели более поверхностное расположение, увеличение глубины промачивания оказывало существенное влияние на перераспределение корневой системы в более глубокие горизонты почвы. [7]

Распределение корневой системы яблони, %									
Слой почвы, м	70% НВ			80% НВ			90% НВ		
	0,4	0,6	0,8	0,4	0,6	0,8	0,4	0,6	0,8
0—0,2	78,5	65,7	55	83,1	69,8	55,2	90	72,6	60,1
0,2—0,4	18,4	18,3	27,1	15,1	18,9	28	9	19,4	18,9
0,4—0,6	3,1	10,5	11,3	1,8	9,2	10,4	1	6,1	8,9
0,6—0,8	—	5,5	4,9	—	2,1	4,2	—	1,9	1,4
0,8—1,0	—	—	1,7	—	—	2,2	—	—	0,7

Многие исследователи [3, 4] отмечают, что основная доля корней у деревьев, привитых на подвое М9, как по массе, так и по длине находится в слое почвы 0,5—0,6 м почвы, а по другим данным [5], в первые 3 года вегетации основная масса корней находится на глубине 0,2—0,4 м. В Волгоградской обл. в зимний период суглинки промерзают на глубину 0,6—1 м. Учитывая это и возможность проникновения корней в более глубокие слои почвы при

**Литература**

1. Агроклиматический справочник по Волгоградской области / Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1967. — 144 с.
2. Бородычев В.В., Сергиенко А.В., Лытов М.Н. Водный режим почвы и продуктивность яблоневого сада // Вестник РУДН, 2008. — № 4. — С. 30—31.
3. Водяницкий В.И., Расторгуев А.Б., Позднякова Т.П. Влияние поливных режимов на развитие корневой системы яблони при капельном орошении / Агропром. комплекс: пробл. и перспективы. — Мичуринск, 2001. — Т.3. — С. 114—116.
4. Трунов И.А. Формирование активной части корневой системы у плодовых и ягодных культур // Научные основы устойчивого садоводства в России: сб. науч. тр. — Мичуринск: ВНИИС, 1999. — С. 96—100.
5. Kadayifi A. The effects of different irrigation methods on root distribution, intensity and effective root depth of young dwarf apple trees / African Journal of Biotechnology, 5 July, 2010. — Vol. 9 (27). — P. 4217—4224.



УДК 635.928:633.264

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТРАВСТОЕВ ИЗ ОВСЯНИЦЫ ТРОСТНИКОВОЙ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

### THE EVALUATION OF QUALITY OF TURF BASED ON THE TALL FESCUE VARIETIES IN THE MOSCOW REGION CONDITIONS

Ю.Г. Понамарева, А.В. Исачкин, Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия, тел. +7 (499) 977-10-65, e-mail: ponamarevayg@gmail.com

Y.G. Ponomareva, A.V. Isachkin, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryzev Agricultural Academy, Timiryzevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, tel. +7 (499) 977-10-65, e-mail: ponamarevayg@gmail.com

В статье проводится анализ продуктивности побегообразования 4 сортов овсяницы тростниковой селекции США в условиях Московского региона за 2010–2012 годы. Приведена оценка качества травостоев по шкале А.А. Лаптева. Высшего качества травостои достигают к 3 году после посева. Существенной разницы по плотности травостоя между сортами не выявлено.

**Ключевые слова:** овсяница тростниковая, газонные травы, продуктивность побегообразования, дерновый покров, качество травостоя.

The shoot productivity of 4 varieties of tall fescue which were breded in the United States is analyzed in the Moscow region conditions in 2010–2012. The quality of turfgrass plots was evaluated on the A.A. Laptev scale. Turfgrasses reach the highest quality on the 3d year after sowing. No significant differences in density between grass varieties have been identified.

**Key words:** tall fescue, lawn grass, the productivity of shoot, turf cover, turf quality.

Для создания дерновых покрытий обычно используют многолетние злаковые травы. Среди более чем 8000 видов газонных трав имеются виды, наиболее пригодные для создания тех или иных типов газона. В Центральном регионе России наиболее распространенными и ценными для создания газонов считаются мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), овсяница красная (*Festuca rubra* L.), райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) и полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera* L.). Эти виды формируют газоны высокого качества. Тем не менее для спортивных полей, где предъявляются особые требования, необходим более широкий ассортимент трав. Овсяница тростниковая (*Festuca arundinaceae* Schreb.) не рекомендуется для использования на декоративных газонах, т.к. имеет верховой тип облиственности и широкую текстуру листа, но на таких участках гольф поля как «rough» и «fairway» этот вид является основным.

Особенно широко овсяницу тростниковую используют в США. В России выведены сорта кормового назначения этого вида овсяницы — Балтика, Зарница, Краснодарская 36 и др. [3].

В Государственном реестре (2011 г.) зарегистрировано 10 сортов трав газонного назначения. Большой сортимент ставит потребителей в затруднительное положение. Для правильного подбора сортов необходима их проверка в условиях конкретной местности.

Цель данной работы — сравнение травостоев, созданных из новых сортов овсяницы тростниковой селекции США, по продуктивности побегообразования и качеству травостоя, и на основе этого даны рекомендации по их использованию в условиях Московского региона.

Для достижения поставленной задачи 6.07.2010 г. заложен полевой опыт на территории Учебно-научно-производственного центра «Спортивного газоноустройства и газоноведения» РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Для испытания были взяты сорта селекции компании Jacklin seeds — Jaguar 4G, Quest, Inferno, Arid 3.

Сорт Jaguar 4G обладает насыщенным темно-зеленым цветом, тонкой текстурой листа, устойчивостью к болезням. Сорт Quest имеет хорошую плотность в весенний период, тонкую текстуру листа, устойчив к бурой пятнистости. Скорость весеннего отрастания, солеустойчивость и насыщенность цвета оценены на 3 балла. У сорта Inferno очень тонкая текстура листа, формирует травостой высокой плотности в летний период. Устойчив к нагрузкам, бурой пятнистости. Имеет высокую оценку за осенний цвет травостоя. Сорт Arid 3 обеспечивает получение плотного травостоя насыщенного цвета. Имеет высокое качество травостоя, широкий диапазон адаптивности и устойчив к болезням и вредителям [4].

Для подготовки почвы проведена весенняя вспашка, поверхностная культивация и выравнивание поверхности поля с дальнейшим прикатыванием. Посев был произведен вручную разбросным методом в двух направлениях. Площадь делянки — 2,25 м<sup>2</sup>, повторность опыта — 3-кратная. После посева провели заделку семян граблями, прикатывание и полив.

Первую стрижку осуществили при высоте травостоя 10 см на высоту 5 см. Далее укос проводили 2 раза в мес. роторной косилкой на высоту 4 см. После стрижки скошенную массу удаляли с поля. После каждого скашивания травостоя вносили удобрения Кемира для газонов (20 г/м<sup>2</sup>) под все варианты опыта. С мая по октябрь проводили прополку. Оценку травостоя делали ежемесячно.

Плотность травостоя (шт/м<sup>2</sup>), проективное покрытие (%) и характер сложения травостоя определяли и оценивали по методике Лаптева. Общую декоративность и качество травостоя определяли по комплексной 30-балльной шкале [2].

Перед закладкой опыта провели лабораторный анализ всхожести семян. Ее определяли, руководствуясь методикой, предусмотренной ГОСТ 12038—66.

В зависимости от полученных в лабораторном опыте данных были внесены корректировки при расчете норм высева семян. Семена овсяницы товарного качества должны иметь всхожесть не ниже 62%. В данном опыте все варианты имели всхожесть в пределах нормы, однако у сорта Quest этот показатель был на 12—13% ниже, чем у других сортов.

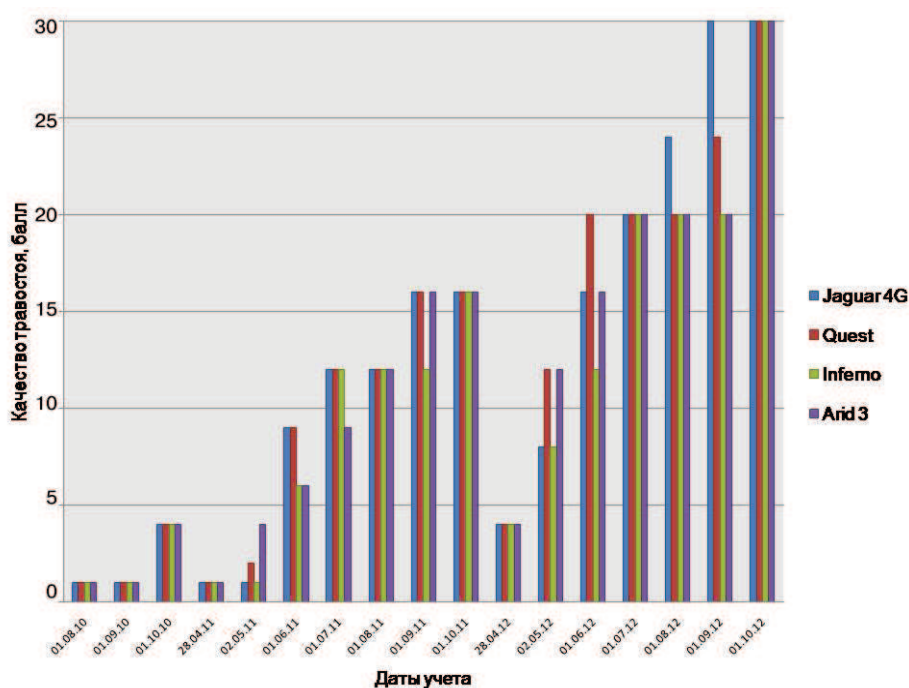
Установлено, что полевой всхожести, которую определяли в первые 2 мес. после посева, разница между сортами была незначительной. Минимальная всхожесть отмечена у сорта Quest — в 2 раза ниже, чем в других вариантах опыта (табл. 1).

**Таблица 1. Лабораторная и полевая всхожесть сортов овсяницы тростниковой (*Festuca arundinaceae* L.), Москва, 2010 г.**

Сорт	Норма высева рекомендованная, млн. шт/га	Лабораторная всхожесть, %	Норма высева с учетом лабораторной всхожести, шт/м <sup>2</sup>	Проективное покрытие (на 14-й день после посева), %	Полевая всхожесть, %	
					01.08.10	01.09.10
Jaguar 4G	100	92	10800	13	12	17
Quest	100	80	12000	10	5	8
Inferno	100	93	10700	15	14	18
Arid 3	100	92	10800	13	13	17

Ежемесячно проводили учет продуктивности побегообразования и проективного покрытия травостоя. Температура воздуха летом 2010 г. значительно превышала средние многолетние значения, а период с III декады июня по I декаду августа характеризовался дефицитом влаги. Это значительно сдерживало появление всходов. Плотность травостоя зависела от погодных условий, в I декаде августа продуктивность побегообразования была очень низкой и составляла в среднем 1208 побегов/м<sup>2</sup>, но к I декаде октября этот показатель увеличился в 3 раза (табл. 2).

После перезимовки количество здоровых, неповрежденных побегов снизилось в 4 раза по сравнению с осенним учетом, проективное покрытие в этот период составляло в среднем не более 10%. Климатические условия в зимний период (теплая зима с обильными снегопадами) способствовали сильному развитию снежной (розовой) плесени (*Fusarium nivale* Ces.). После проведения рекомендуемых химических и агротехнических мероприятий, а также установления теплой погоды началось активное восстановление трав. К началу мая количество побегов увеличилось в 2,2 раза, а к июню 2011 г. — в 5,6 раза по сравнению с первым учетом.



Общее качество травостоев из овсяницы тростниковой, Москва, 2010–2012 гг.

Таблица 2. Продуктивность побегообразования и проективное покрытие различных сортов овсяницы тростниковой, Москва, 2010–2012 г.

Дата учета	Плотность травостоя, шт./м <sup>2</sup>				Проективное покрытие, %			
	Jaguar 4G	Quest	Inferno	Arid 3	Jaguar 4G	Quest	Inferno	Arid 3
01.08.10	1333	633	1467	1400	17	17	19	14
01.09.10	1867	900	1933	1800	20	12	15	13
01.10.10	3933	3800	3933	4333	25	25	27	27
28.04.11	1067	733	1167	1200	8	12	12	10
02.05.11	2167	2100	2133	2633	20	22	20	22
01.06.11	6167	6233	5533	5633	50	50	43	47
01.07.11	6767	6967	6467	6767	70	77	72	63
01.08.11	7200	7267	6800	7200	72	67	70	72
01.09.11	7767	7633	7067	7533	77	78	73	77
01.10.11	9600	9033	8100	8033	83	80	75	78
28.04.12	4367	4533	3100	3333	38	38	32	32
02.05.12	7833	9067	7667	8167	42	52	47	52
01.06.12	9867	10267	9233	9700	72	77	62	72
01.07.12	11633	10933	10200	10133	83	77	77	73
01.08.12	12033	11300	10467	10500	82	78	75	77
01.09.12	12600	12167	11600	11400	87	85	83	78
01.10.12	13367	12833	12733	12767	92	93	92	90

В течение вегетационного периода наблюдалось постепенное увеличение количества побегов, и к концу второго

года жизни травостоя плотность достигла 8691,5 стеблей/м<sup>2</sup>, проективное покрытие к осени 2011 г. составляло в среднем 79%.

К весне третьего года плотность травостоя оценивалась в 2 балла по шкале Лаптева и составляла в среднем 3833 побега/м<sup>2</sup>. Восстановление трав после неблагоприятных условий перезимовки было активным и к началу мая составило 118%.

Условия 2012 г. характеризовались повышенным количеством осадков при температуре воздуха близкой к средней многолетней, что благоприятно повлияло на рост трав. К октябрю плотность всех сортов имела максимальную оценку — 6 баллов.

Данные однофакторного дисперсионного анализа показывают, что достоверной разницы между сортами овсяницы тростниковой по плотности травостоя не выявлено. Влияние сорта на густоту побегов отмечено только в октябре 2011 г. ( $НСР_{05} = 747,341$ ) [1].

На рис. показана комплексная оценка травостоев по 30-балльной шкале Лаптева. Видно, что до августа 2011 г. травостои имели удовлетворительное качество. После перезимовки общее качество сильно снизилось, но быстрое отрастание трав позволило уже в июне третьего года пользования получить травостои хорошего качества. К сентябрю 2012 г. в среднем травостои имели хорошую оценку, а сорт Jaguar 4G сформировал травостой высшего качества. К октябрю высшее качество показали травостои из всех сортов овсяницы тростниковой.

Таким образом, данные проведенного исследования позволяют сделать вывод, что травостои хорошего и высшего качества из овсяницы тростниковой можно получить к третьему году после посева. Существенных различий между сортами овсяницы тростниковой не выявлено. Все исследуемые сорта можно рекомендовать для использования в Московском регионе, в том числе для создания обыкновенных газонов. [2]

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / М., 1985. — 351 с.
2. Лаптев А.А. Газоны / Киев : Наук.думка, 1983. — 176 с.
3. Тюльдюков В.А.Кобозев И.В., Парахин Н.В. Газоноведение и озеленение населенных пунктов / М. : КолосС, 2002. — 264 с.
4. Seed products from Jacklin — www.jacklin.com (дата обращения — 12.12.2013)

УДК: 167:778.33:634.8.03

## МЕТОДИКА МИКРОФОКУСНОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СРАСТАНИЯ ПРИВИТЫХ КОМПОНЕНТОВ САЖЕНЦЕВ ВИНОГРАДА MICRO FOCUS X-RAY METHOD FOR EVALUATING THE QUALITY SPLICING INOCULATION COMPONENTS OF GRAPES

**М. А. Никольский**, Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства, Пионерский проспект, 36, Анапа, 353433, Россия, тел. +7 (86133) 3-32-41, e-mail: mcnik-anapa@mail.ru

**M.A. Nikol'skiy**, Anapa Zonal Experimental Station of Viticulture and Wine of the North Caucasus Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture, Pionerskiy av., 36, Anapa, 353433, tel. +7 (86133) 3-32-41, e-mail: mcnik-anapa@mail.ru

В статье дается описание и приводятся результаты апробации методики оценки качества срастания привитых компонентов виноградных саженцев, проводимой с помощью микрофокусной рентгенографии.

**Ключевые слова:** виноградарство, привитые саженцы, скрытые дефекты, микрофокусная рентгенография, рентгенографический признак, приживаемость, развитие виноградного куста.

The article describes and presents the results of testing methodology for assessing the quality of fusion of grafted grape plants components, carried out by means of microfocus X-ray diagnosis.

**Key words:** vine, grafted seedlings, latent defects, microfocus X-ray, X-ray feature, survival, development of vine.

Виноград — одна из древнейших сельскохозяйственных культур, а производство винограда и вина занимает большой удельный вес в сельском хозяйстве многих стран. Для обеспечения потребности виноградовинодельческих хозяйств в посадочном материале в мире ежегодно производится 800—1000 млн привитых виноградных саженцев. Один из наиболее сложных моментов при производстве привитого посадочного материала — получение качественного срастания привоя и подвоя. Плохое срастание компонентов виноградной прививки является одной из наиболее распространенных причин гибели кустов, снижения продуктивности виноградных насаждений, а также ухудшения качества конечной продукции переработки винограда [3, 8].

При производстве привитых саженцев винограда, начиная с травмирующих операций при самой прививке и далее, во время стратификации и выращивания в школке, подвойно-привойные компоненты и готовая прививка неизбежно подвергаются воздействию повреждающих факторов как биотического, так и абиотического характера, которые могут приводить к некачественному срастанию компонентов. Отсутствие кругового каллуса, свидетельствующее о несостоявшейся прививке, легко обнаруживается уже на ранних этапах производства саженцев. Прививки с такими дефектами могут быть отбракованы. Скрытые внутренние дефекты места спайки, которые способны существенно сказаться на долговечности и продуктивности зрелого растения, могут быть выявлены только с помощью специальных методов, из которых наиболее объективным, точным и быстрым является метод микрофокусной рентгенографии [2, 4, 5, 7]. Он обладает неоспоримыми преимуществами по сравнению с традиционными: экспрессностью и в большинстве случаев сравнительной простотой; однозначностью и относительной легкостью идентификации результатов; высоким качеством и детализацией изображения, а также возможностью наблюдать по рентгенограммам за динамикой процесса; высокой точностью при оценке скрытых дефектов и аномалий [9, 10].

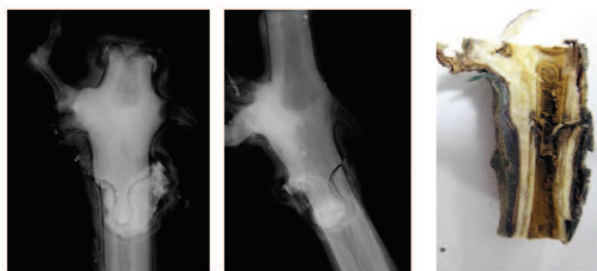
В СССР в биологии растений метод рентгенографии вплоть до 1980-х гг. целенаправленно использовали лишь для контроля качества семян лесных культур. В Агрофизическом институте совместно с ЛОЭП «Светлана» в 1980-х гг. была создана специализированная аппаратура для рентгено съемки семян полевых культур [1].

Начиная с 2006 г. на Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия с использованием наработок Агрофизического института и при технической поддержке ЗАО «ЭЛТЕХ-Мед» ведется работа по адаптации метода микрофокусной рентгенографии применительно к виноградному растению [6, 7].

Установлено, что для серийного рентгеновского анализа срастания у саженцев достаточно двойное прямое рентгеновское увеличение. Для получения четких и информативных снимков саженцы располагаются таким образом, чтобы плоская и желобчатая стороны располагались перпендикулярно пучку рентгеновского излучения для лучшего отображения омега-образной прививки в месте спайки. Производится соответствующая экспозиция, после которой снятый материал можно удалить, освобождая место для следующего [7].

При визуальном анализе рентгенограмм достаточно надежно выявляются и могут быть описаны 3 типа основных дефектов срастания: «зевота» (полное или частичное несмыкание компонентов прививки), некачественное срастание (наличие большого количества каллюсной ткани без образования функциональной проводящей системы), механические изломы места спайки.

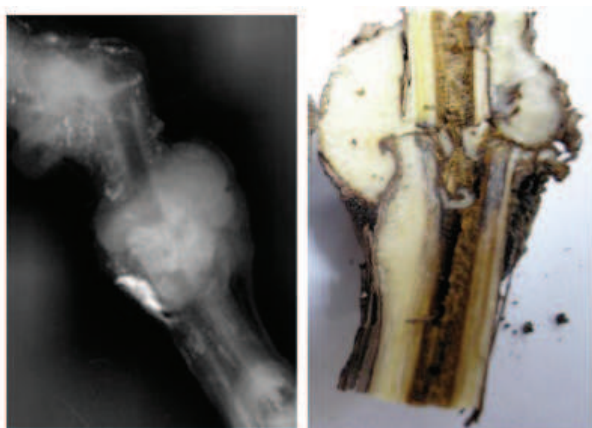
На рис. 1 представлены рентгенограммы и анатомический разрез места спайки саженцев с полным или односторонним отсутствием каллуса («зевотой»). Рентгенографический признак рентгенограмм с подобным дефектом характеризуется отсутствием характерных утолщений на месте спайки. В месте прививки видна черная фигурная линия, повторяющая линию контакта привоя и подвоя или клиновидная черная линия, утолщающаяся к краю, указывающие на пустоту между компонентами прививки.



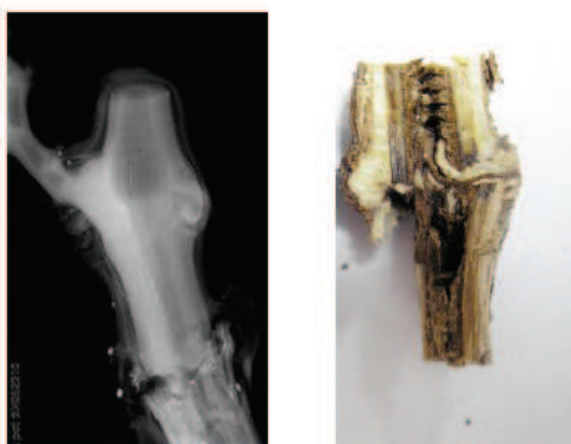
**Рис. 1. Дефект места спайки — полное или одностороннее отсутствие каллуса («зевота»)**

На рис. 2 представлены рентгенограммы и анатомический разрез места спайки саженцев с наличием большого количества каллюсной ткани без образования функциональной проводящей системы. Рентгенографический признак рентгенограмм с подобным дефектом характеризуется прерыванием характерной линейчатой структуры стебля светлым опухолевидным образованием с участками повышенной яркости, сквозь которые не просматривается сосудистая ткань.

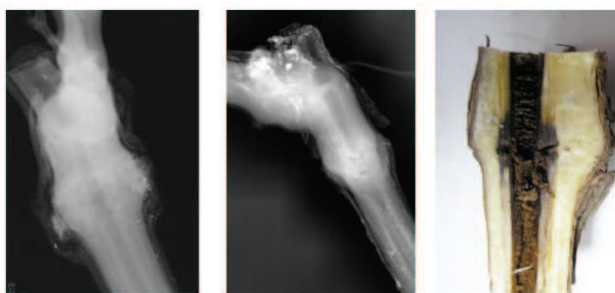




**Рис. 2. Дефект места спайки — наличие большого количества каллюсной ткани без образования функциональной проводящей системы**



**Рис. 3. Дефект места спайки — механическое повреждение**



**Рис. 4. Нормальное срастание компонентов прививки, нормально развитая кольцевая каллюсная ткань**

На рис. 3 представлены рентгенограммы и анатомический разрез места спайки саженцев с механическим повреждением. Рентгенографический признак рентгенограмм с подобным дефектом характеризуется наличием в области прививки черных поперечных включений разной толщины, не повторяющих характерный профиль линии контакта привоя с подвоем.

На рис. 4 представлены рентгенограммы и анатомический разрез места спайки саженцев с нормальным срастанием компонентов прививки и нормально развитой кольцевой каллюсной тканью. Рентгенографический признак рентгенограмм характеризуется сохранением характерной линейчатой структуры стебля при переходе

подвоя в привой, с незначительным осветлением места прививки, позволяющим фиксировать непрерывность сосудистой ткани, отсутствием выраженных черных поперечных линий.

Для апробации методики экспресс-оценки качества срастания привитых компонентов саженцев винограда в 2009 г. в Темрюкском р-не Краснодарского края нами был заложен полевой опыт. При его закладке провели рентгеносепарацию привитых саженцев винограда сорта Совиньон на подвое Кобер 5ББ и отобрали следующие варианты: К (контроль) — саженцы, не подвергавшиеся рентгеносепарации; I — привитые саженцы с хорошим срастанием без внутренних дефектов в зоне спайки; II — привитые саженцы с внутренними дефектами в зоне спайки. Всего было отобрано по 450 саженцев в каждом варианте, после чего они были высажены на постоянное место в 3-кратной повторности со схемой посадки 3Ч1 м. В течение 2009—2011 гг. вели наблюдения за приживаемостью и развитием растений. Результаты третьего года наблюдений представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Показатели влияния качества привитого посадочного материала на приживаемость и развитие растений винограда (2011 г.)**

Вариант	Приживаемость, %	Не прижилось, %	В т.ч. «сбросили» прививку, %	Слабое развитие кустов, %	Среднее развитие кустов, %	Сильное развитие кустов, %
К	84,8	15,2	4,0	8,0	40,4	36,4
I	92,1	7,9	3,3	10,1	37,3	44,7
II	71,2	28,8	8,6	12,1	26,8	32,3
НСР <sub>05</sub>	4,8	4,8	1,7	3,5	6,6	6,2

Анализом приживаемости на третий год вегетации установлено, что саженцы с отсутствием внутренних дефектов места спайки (вариант I) имеют лучшую приживаемость — на 7,3 и 20,9% больше, чем в варианте II и контроле. Этот же вариант имеет наименьший показатель по «сбрасыванию прививки», однако с контролем разница не достоверна, а по сравнению с вариантом II по указанному показателю он был лучше на 5,3%.

По развитию виноградных растений кусты в варианте I также более жизнеспособны и имеют лучшее развитие по сравнению с другими вариантами.

Мы также проводили фенологические наблюдения за развитием растений винограда сорта Совиньон по вариантам, однако выявить сколько-либо существенных различий не удалось.

Кроме этого, мы проводили агробиологические учеты. Оказалось, что по основным показателям (коэффициенты плодоношения и плодоносности) различий между вариантами опыта нет, зато наблюдаются существенные различия между вариантами по среднему весу грозди и урожайности (табл. 2). Следует отметить, что по показателю урожайности вариант I значительно превосходил остальные.

Таким образом, с помощью разработанной методики микрофокусной рентгенографии можно с высокой точнос-

**Таблица 2. Результаты агробиологических учетов (2011 г.)**

Вариант	Среднее количество, шт/куст				K1*	K2**	Распустившиеся глазки, %	Средний вес грозди, г	Урожайность, кг/куст	Урожайность, т/га	Сахаристость, г/100см <sup>3</sup>
	Глазки	Зеленые побеги	Плодоносные побеги	Соцветия							
К	30	23	19	27	1,2	1,5	90	122	3	8,64	22,2
I	39	27	23	35	1,2	1,5	90	96	3,4	10,63	19,7
II	28	20	17	26	1,2	1,5	90	118	3	7,46	22,4
НСР <sub>05</sub>	6,0	4,6	4,3	5,5	—	—	—	9,2	1,1	0,99	3,1

\* Коэффициент плодоношения; \*\* коэффициент плодоносности

тью определять саженцы с дефектами спайки при анализе партии посадочного материала винограда, прогнозировать приживаемость, рост и развитие эксплуатационных виноградных насаждений. **И**

**Литература**

- Архипов М.В., Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография растений / СПб.: Технолит, 2008. — 194 с.
- ГОСТ Р 53025-2008 Посадочный материал винограда (саженцы). Технические условия / М.: Стандартиформ, 2009. — 6 с.
- Жуков А.И., Перов Н.Н., Ильяшенко О.М. Привитая культура винограда / М.: Росагропромиздат, 1989. — 160 с.
- Козарь И.М. Справочник по защите винограда от болезней, вредителей и сорняков / Киев: Урожай, 1990. — 112 с.
- Нагорный П.И. Микофлора кавказской виноградной лозы // Тр. Тифлисский ботанический сад, 1930. — Сер. II, Т. 5. — С. 125.
- Никольский М.А., Лукьянова А.А., Панкин М.И. и др. Перспективные направления использования микрофокусной рентгенографии при контроле качества посадочного материала // Плодоводство и виноградарство Юга России. Тематический сетевой электронный научный журнал СКЗНИИСиВ [Электронный ресурс] 2010. — № 5(4). Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/10/04/10.pdf>
- Никольский М.А., Лукьянова А.А., Панкин М.И. и др. Микрофокусная рентгенография в виноградарстве. Методич. рекоменд. / Анапа, 2012. — 91 с.
- Осадчий И.Я. Анатомия и морфология виноградной прививки / Новочеркасск: Лик, 2011. — 86 с.
- Рентгеновские диагностические аппараты / Под ред. Блинова Н.Н., Леонова Б.И. — М.: ВНИИМТ, НПО «Экран», 2001. — Т. 1. — 192 с.
- Хараджа Ф.Н. Общий курс рентгенотехники / Л.; М.: Энергия, 1966. — 568 с.

УДК 631:633.51.524.02.

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПОСЕВА  
TO ANALYTICAL METHOD OF REGULATED INDEXES DETERMINATION OF PICKING OUT THE HIGH QUALITY COTTON SOWING SEEDS FROM INITIAL SOWING MATERIAL**

**Ш.Г. Айдаров, Республиканская станция первичного семеноводства и семеноведения сельскохозяйственных культур, ул. Наманганская, 70, Ташкент, 100058, Узбекистан, тел. +998 (3712) 289-18-48, e-mail: b.urug@qsvxv.uz**

**Sh.G. Ayidarov, Republican Station of Primary Seed Growing and Seed Crops, Namangan st., 70, Toshkent, Uzbekistan, tel. +998 (3712) 289-18-48, e-mail: b.urug@qsvxv.uz**

В статье приводятся результаты впервые полученных регламентирующих масс семян по выделяемости высококондиционных посевных семян с исходного материала, осуществленного аналитическим методом. Контролем выделяемости заданного объема с высокими посевными качествами семян по их типичности является эталонный показатель массы 1000 шт семян исходной партии посевного материала.

**Ключевые слова:** Разнокачественность, типичность, нормальное распределение, плотность распределения, математическое ожидание, дисперсия, диапазон регламентирующих показателей.

The analytical method enables the determination of concrete border size seed masses and range of their use as specifying factor of picking out the sowing seed from initial party of the sowing material with limited showings of their germination confirmed by estimated criteria by student and Fisher. The control of picking out the given volume with high sowing quality seed in their typicalness is the standard index of 1000 items of seed from initial party of the sowing material.

**Key words:** different qualities, run typicalness, normal distribution, density of the distribution, mathematical expectation, dispersion, range of regulate index (range specifying factors).

Каждая партия посевного материала хлопчатника характеризуется вариабельностью семян по массе и размеру. Выравнивание партии осуществляют сортированием с использованием средних фракций выделенных семян в качестве посевного материала [4]. Однако отсутствие регламентирующих показателей выделяемости выровненных по массе семян из исходного материала при сортировании приводит к неравномерности внутри отобранных партий, что сопровождается большими колебаниями их всхожести.

Цель нашей работы — разработка научно обоснованных регламентирующих величин массы семян по разграничению исходного материала на посевную и техническую фракции с использованием аналитического метода.

Массу семян, являющуюся косвенным показателем всех морфобиологических показателей по легкости измерения, можно рассматривать в качестве оценочного признака. При реализации аналитического метода необходимо знать закономерности изменения вариационного ряда массы семян. В связи с этим измерением массы семян в отобранных пробах определяется размах варьирования, количество интервально расположенных по массе групп, и по частоте появления семян в этих группах находится эмпирическое и теоретическое [2] распределение массы семян. Согласованность теоретического и эмпирического распределения массы семян определяется критерием Пирсона  $\chi^2$  [3], которым устанавливается приемлемость использования теории вероятности.

Закономерности изменения величины массы семян в исходном посевном материале на примере селекционного сорта Ун-Курган 1 приведены в табл. 1. Вариационный ряд представляет кривую вариационного распределения массы семян с точкой максимума, соответствующей 111,9 мг, являющейся центром сосредоточения их типичности и однородности и точками перегиба в левой и правой ее ветвях. Расхождение эмпирических и теоретических частот незначительное и при  $\chi^2_{факт} = 5,87 < \chi^2_{05} = 9,5$  кривая распределения массы семян подчиняется нормальному закону.

Показатель	Предел массы семян в интервально разбитых группах вариационного ряда, мг						
	50—68	69—86	87—104	105—122	123—140	141—158	159—176
Фактическая частота $P_i^{факт}$ , %	2	6	23	41	23	3	2
Теоретическая частота $P_i^{теор}$ , %	1,0	7,4	25,3	36,8	22,8	6,0	0,7

Примечание. Статистические показатели:  $\sigma = 19,52$  мг;  $\bar{X} = 111,9$  мг;  $V = 17,44\%$ ;  $S_x = 1,95$  мг;  $\sigma^2 = 381,1536$ ;  $\chi^2_{факт} = 5,87$ ;  $\chi^2_{05} = 9,5$ ;  $S_x = 1,74\%$

В генеральной же совокупности исходного посевного материала изменение величины массы семян приближается к равномерному распределению непрерывных случайных величин. Это дает возможность использования закона равномерной плотности нормального распределения теории вероятности в интервале минимальной ( $\alpha$ ) и максимальной ( $\beta$ ) массы семян в кривой их распределения, где функция плотности равномерного распределения  $f(x)$  сохраняет постоянное значение  $C$ . Вне интервала вариационного распределения массы семян показатели плотности отсутствуют, т.е.  $x < \alpha$  и  $x > \beta$   $C=0$ .

Площадь, ограниченная кривой нормального распределения, равна единице

$$\int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx = 1 \quad \text{или} \quad \int_{\alpha}^{\beta} Cdx = 1 \quad (1)$$

и плотность составляет

$$C = 1/\beta - \alpha \quad (2)$$

В этом случае плотность распределения  $f(x)$ , выражающая закон равномерной плотности семян на участке  $\alpha$  и  $\beta$ , примет вид [1]:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta - \alpha} & \text{при } \alpha < x < \beta \\ 0 & \text{при } x < \alpha \quad \text{или} \quad x > \beta \end{cases} \quad (3)$$

Функция же непрерывной случайной величины масс семян  $F(x)$  примет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < \alpha \\ \frac{x - \alpha}{\beta - \alpha} & \text{при } \alpha < x < \beta \\ 1 & \text{при } x > \beta \end{cases} \quad (4)$$

Это позволяет определить математическое ожидание средней величины массы семян в генеральной совокупности согласно формуле

$$M|X| = \int_{\alpha}^{\beta} \frac{x}{\beta - \alpha} dx = \frac{\alpha + \beta}{2} \quad (5)$$

и дисперсию рассеивания

$$D|X| = \int_{\alpha}^{\beta} x^2 f(x) dx - [M|X|]^2 = \frac{1}{\beta - \alpha} \int_{\alpha}^{\beta} x^2 dx - \left[ \frac{\alpha + \beta}{2} \right]^2 = \frac{(\beta - \alpha)^2}{12} \quad (6)$$

Принимая во внимание, что  $M|X| \approx \bar{X}_{1000}$  и  $D|X| \approx \sigma^2$  (табл. 1) и выражения (6) и (7), получим систему уравнений в виде

$$\begin{cases} \frac{\alpha + \beta}{2} = G_{1000} = 111,9 \\ \frac{(\beta - \alpha)^2}{12} = \sigma^2 = 381,1536 \end{cases} \quad (7)$$

Решение выражения (7) дает уравнение трехчлена и для рассматриваемого селекционного сорта Ун-Курган 1 имеет вид

$$4\beta^2 - 895,36\beta + 45530,5024 = 0, \quad (8)$$

по которому определяется конкретная нижняя предельная (границная) величина полновесной массы семян для посева —  $\beta = 145,7$  мг, а по выражению (5) находится конкретная нижняя предельная (границная) величина легковесных семян для посева —  $\alpha = 78,1$  мг.

Для рассматриваемого сорта Ун-Курган 1 средней массой 1000 семян, равной  $\bar{X}_{1000} = 111,9$  г, диапазон использования массы семян для посева составляет  $X_0^{noc} = 78,1 \div 145,2$  мг.

Типичность и однородность семян возрастает при приближении к центру сосредоточения в кривой вариационного распределения массы семян, поэтому следует ожидать влияния последних на посевные качества. Из условия симметричности кривой произвольно выбираем пределы с уменьшенным диапазоном использования массы семян  $X_1^{noc} = 86 \div 140$  мг и  $X_2^{noc} = 92 \div 134$  мг.

Аналогично конкретизированы величины массы семян и для селекционного сорта хлопчатника С-6524 с массой, равной  $X_{1000} = 109,3$  г, при пределах диапазона использования семян для посева  $X_0^{noc} = 69 \div 151,4$  мг;  $X_1^{noc} = 78 \div 141$  мг;  $X_2^{noc} = 88 \div 132,4$  мг.

Результаты определения всхожести семян при разграничении серединной части кривой вариационного ряда приведены в табл. 2.

Таблица 2. Всхожесть семян хлопчатника в зависимости от массы

Вариант	Средний объем выделенных семян ( $V_i$ ), %	Средняя всхожесть ( $V_i$ ), %	
		Фактическая	Выпрямленная
Сорт Ун-Курган 1, элита			
Исходный (контроль) с размахом варьирования $X_0^{noc} = 50 \div 176$ мг, $X_{1000} = 111,9$ г	100,0	93,0	93,7
Семена с пределом использования по массе: $X_0^{noc} = 78,1 \div 145,7$ мг, $X_{1000} = 112,0$ г	91,0	95,0	95,0
$X_1^{noc} = 86,0 \div 140,0$ мг, $X_{1000} = 112,5$ г	84,9	97,0	96,3
$X_2^{noc} = 92,0 \div 134,0$ мг, $X_{1000} = 111,3$ г	73,0	97,0	97,0
Сорт С-6524, R1			
Исходный (контроль) с размахом варьирования $X_0^{noc} = 33 \div 159$ мг, $X_{1000} = 109,3$ г	100,0	93,0	94,9
Семена с пределом использования по массе: $X_0^{noc} = 69,0 \div 151,4$ мг, $X_{1000} = 109,3$ г	92,0	97,0	96,1
$X_1^{noc} = 78,0 \div 141,0$ мг, $X_{1000} = 109,5$ г	81,8	98,0	97,6
$X_2^{noc} = 88,0 \div 132,4$ мг, $X_{1000} = 110,3$ г	62,8	99,0	98,5

Конкретизация граничных величин массы семян позволяет определить предел диапазона их использования на посев в серединной части кривой вариационного распределения в исходной партии посевного материала с обеспечением высокой всхожести.

Принимая во внимание, что исходный посевной материал согласно наличию типичных и нетипичных семян по объему выхода составляет  $V_{исх} = 100\%$ , то варианты, взятые по каждому диапазону использования конкретных величин массы семян в серединной части кривой вариационного ряда, будут характеризоваться определенным объемом выхода в соответствии со степенью их типичности и однородности ( $V_i$ ) при приближении к центру сосредоточения.

В этом случае математическая обработка данных табл. 2, например, сорта Ун-Курган 1, при определении тесноты связи всхожести  $V_i$  с объемом их выхода  $V_i$ , согласно диапазону предела использования массы семян, показывает, что при полученных расчетах  $\Sigma(V_i - \bar{V}) = 293$ ;  $\Sigma(B_i - \bar{B}) = 6,38$ ;  $\Sigma(B_i - \bar{B})(V_i - \bar{V}) = -43,1$  коэффициент корреляции составил  $-0,99685$  и при ошибке коэффициента корреляции  $S_r = 0,056$  фактически полученный критерий значимости по Стьюденту  $t_{\phi}$  превышает теоретический  $t_{05}$  ( $t_{\phi} = 17,786 > t_{05} = 4,3$ ). При этом уравнение регрессии имеет вид

$$B_i = 108,371 - 0,14709V \quad (9)$$

Проверка гипотезы о линейности связи  $V_i$  с  $B_i$  показала, что сумма квадратов для регрессии по методике, предложенной Доспеховым [3], равна:

$$C_{\epsilon} = \frac{\Sigma(V - \bar{V})(B - \bar{B})}{\Sigma(V - \bar{V})^2} = \frac{(-43,1)}{293} = 6,3399 \approx 6,34 \quad (10)$$

А отклоне-

ние от регрессии  $C_{\epsilon}$  равно

$$C_{\epsilon BV} = \Sigma(B_i - \bar{B})^2 - C_{\epsilon}^2 = 6,38 - 6,34 = 0,04 \quad (11)$$

Полученный фактический критерий зависимости, по Фишеру  $F_{\phi}$ , превышает теоретический  $F_{05}$  ( $F_{\phi} = 317 > F_{05} = 18,51$ ). Это говорит о наличии линейной связи, а отклонение полученных данных всхожести от линейности обусловлено случайным выборочным варьированием.

Аналогично получены данные и для селекционного сорта хлопчатника С-6524:  $r = -0,961$ ;  $S_r = 0,195$ ;  $t_{\phi} = 4,33 > t_{05} = 4,3$  с уравнением регрессии



$$B_i = 104,82 - 0,0956V_i, \quad (12)$$

Линейность их взаимосвязи подтверждается превышением фактически полученного критерия значимости  $F_{\phi}$  над теоретическим  $F_{05}$  ( $F_{\phi} = 24,3 > F_{05} = 18,51$ ).

Возрастающий показатель всхожести с уменьшением предела конкретного диапазона использования массы семян и объема выхода дает основание полагать о повышении однородности, типичности семян селекционного сорта хлопчатника и соответственно сортовой чистоты, косвенно подтверждаемой практически постоянной величиной средневзвешенной массы выделенных посевных семян, соответствующей массе 1000 семян исходного посевного материала.

Расчетно установленные конкретные предельные значения массы семян по диапазону их использования в разграничении кривой вариационного ряда на посевную и техническую фракции являются регламентирующими показателями для получения однородного по типичности

#### Литература

1. Вентцель Е.С. Теория вероятности / М.: Наука, 1969. — 104 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятности / М.: Высшая школа, 1977. — С. 129, 247.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / М.: Колос, 1979. — 336 с.
4. Соловьев В.П. О некоторых морфобиологических показателях семян для точного сева // Хлопководство, 1962 г. — № 3. — С. 19–20.

УДК 633.522:635.3

## ВЛИЯНИЕ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВЫХ ТИПОВ ОДНОДОМНОЙ КОНОПЛИ INFLUENCE OF SLUDGES AND FERTILIZERS ON THE RATIO OF SEXUAL PHYLUM'S OF THE MONECIOUS HEMP

**Л. Н. Александрова, Д. П. Ефейкин, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, ул. К. Маркса, 29, Чебоксары, Чувашская Республика, 428003, Россия, тел. +7 (8352) 74-02-05, e-mail: alexandrova.luiza@yandex.ru**

**L. N. Aleksandrova, D. P. Efejkin, The Chuvash State Agricultural Academy, K. Marx's st., 29, Cheboksary, Chuvash Republic, 428003, Russia, tel.: +7 (8352) 74-02-05, e-mail: alexandrova.luiza@yandex.ru**

В 2004—2006 гг. изучено влияние осадка сточных вод (ОСВ), минеральных удобрений и декапитации на соотношение половых типов трех сортов однодомной конопля и выявлены оптимальные дозы удобрений. Наибольшее количество однодомных растений отмечено в посевах при дозе ОСВ 15 т/га + (NPK)<sub>расчет</sub>: у сорта Ингрета без декапитации — 97,7%, с декапитацией — 97,9%, у сорта Диана соответственно 96,4 и 97,3%, у сорта Антонио — 98,3 и 98,9%.

**Ключевые слова:** конопля, осадки сточных вод, декапитация, половые типы.

In 2004—2006 influence of sludges fertilizers and a decapitation is studied on a ratio of sexual phylums of three breeds of a monocious hemp and optimum doses of fertilizings are revealed. The greatest quantity of monoecioues is noted in crops at dose of sludges 15 t/hectares + (NPK)<sub>calculation</sub>: at breed Ingreda without a decapitation — 97,7%, with a decapitation — 97,9%, at a breed Diana accordingly 96,4 and 97,3%, at Antonio's breed — 98,3 and 98,9%.

Конопля посевная (*Cannabis sativa* L.) — одна из важнейших технических культур. Из ее стебля получают прочное, хорошо противостоящее гниению волокно (пеньку) [4], а из семян — масло и жмых, который является ценным кормом для животных [2, 5]. Именно под технические культуры целесообразно использовать в качестве органических удобрений и модификатора почвы осадки городских сточных вод (ОСВ) [1, 3].

Конопля как двудомное растение — трудоемкая культура. Для получения высококачественного волокна посев необходимо выборочно убирать вручную в период массового окончания цветения, а матерку для получения семян высокого качества — при созревании 75% семян в соцветии. Однодомные сорта позволяют при двустороннем использовании проводить сплошную уборку. Однако полностью предотвратить расщепление растений на половые типы пока не удается [6].

Опыты проводили в 2004—2006 гг. в условиях Чувашской Республики на сортах однодомной конопля среднерусского типа Ингрета, Диана и Антонио, в 4-кратной повторности по схеме, представленной в табл. 1—3, на серой лесной почве с содержанием гумуса 3,1—3,5%,  $P_2O_5$  — 228—234 мг/кг,  $K_2O$  — 136—188 мг/кг почвы. Расчетную дозу NPK определяли исходя из химического состава почвы и запланированной урожайности.

посевного материала с обеспечением высоких посевных качеств. При этом масса 1000 семян различной исходной партии посевного материала является эталонным показателем по контролю выделяемости заданного объема посевных семян с высокими посевными качествами.

Таким образом, аналитический метод позволяет конкретизировать граничную величину массы семян для использования на посев, а по диапазону их использования установить регламентирующий показатель в осуществлении выделяемости посевных семян с высокими посевными качествами и с контролем их качества эталонным показателем массы 1000 семян исходной партии посевного материала. Близость типичности семян к центру сосредоточения в сравнении с типичностью семян, более удаленных от него по всхожести, характеризуется более высоким показателем, достоверность которых подтверждается критериями значимости Стьюдента и Фишера, и дает основание для обеспечения повышения сортовой чистоты семян.  $\square$

При внесении ОСВ в чистом виде наблюдалось некоторое угнетение растений [1]. Неблагоприятные условия приводят к увеличению численности мужских растений: в посевах встречаются посконь, феминизированная посконь и маскулинизированные растения. При дозе ОСВ 10 т/га матерка в посевах не встречается.

При внесении ОСВ вместе с минеральными удобрениями прирост растений увеличивается и превышает контроль начиная с дозы 15 т/га [1]. В посевах всех сортов отсутствуют растения поскони, феминизированной поскони и маскулинизированные растения. Количество идеальных однодомных и однодомных растений с преобладанием женских цветков над мужскими возрастает с увеличением дозы удобрений, при этом количество растений с преобладанием мужских цветков над женскими уменьшается.

Декапитация приводит к некоторому увеличению доли однодомных растений в посевах. Их наибольшее количество оказалось при дозе ОСВ 15 т/га + (NPK)<sub>расчет</sub>: у сорта Ингрета без декапитации — 97,7%, с декапитацией — 97,9%, (табл. 1), у сорта Диана соответственно 96,4 и 97,3%, (табл. 2), у сорта Антонио — 98,3 и 98,9% (табл. 3).

Таким образом, при внесении ОСВ 15 т/га + (NPK)<sub>расчет</sub> и проведении декапитации растений в фазе трех пар листьев происходит смещение пола растений конопля в посевах в сторону феминизации за счет увеличения ко-

**Таблица 1. Влияние ОСВ и минеральных удобрений на половые признаки растений конопля сорта Ингрета (в среднем за 3 года)**

Вариант	Половые типы растения, %							
	Обычное		Однодомное			Однодомная феминизиру- ванная посконь	Феминизиру- ванная посконь	Маскулинизи- рованное
	Посконь	Матерка	С преобладанием мужских цветков	Идеальное	С преобладанием женских цветков			
Растения без декапитации								
Контроль	0,1±0,01	1,1	27,9±0,1	37,3±0,1	28,3±0,02	2,6±0,01	1,7±0,01	1,0±0,01
ОСВ — 10 т/га	0,2±0,01	—	31,1±0,2	35,4±0,1	27,4±0,1	3,8±0,02	2,0±0,01	1,1±0,01
ОСВ — 15 т/га	0,2±0,01	1,1	29,1±0,2	35,7±0,1	27,9±0,1	3,6±0,02	1,8±0,01	0,6±0,01
ОСВ — 20 т/га	0,1±0,01	1,1	28,6±0,1	36,8±0,1	28,1±0,02	3,3±0,02	1,7±0,01	0,3±0,01
ОСВ — 10 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,1	28,0±0,1	37,5±0,2	29,1±0,03	3,0±0,02	1,3±0,01	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,1	27,7±0,1	38,1±0,2	30,5±0,04	2,6±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,1	27,3±0,1	38,4±0,3	30,8±0,04	2,4±0,01	—	—
ОСВ — 10 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,1	26,9±0,1	38,7±0,3	31,2±0,04	2,1±0,01	—	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,1	26,5±0,1	39,4±0,4	31,8±0,1	1,2±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,1	26,8±0,1	38,8±0,3	31,3±0,1	2,0±0,01	—	—
Растения с декапитацией								
Контроль	—	1,1	26,9±0,1	37,7±0,1	31,9±0,1	2,4±0,01	—	—
ОСВ — 10 т/га	0,2±0,01	1,1	27,5±0,1	36,3±0,1	30,4±0,04	3,5±0,02	1,8±0,01	0,5±0,01
ОСВ — 15 т/га	0,1±0,01	-	26,9±0,1	36,8±0,1	30,8±0,04	2,9±0,02	1,2±0,01	0,2±0,01
ОСВ — 20 т/га	0,1±0,01	1,1	26,8±0,1	37,2±0,2	31,3±0,04	2,7±0,02	1,0±0,01	0,1±0,01
ОСВ — 10 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,1	26,8±0,1	37,7±0,2	31,9±0,1	2,5±0,01	—	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,1	26,3±0,1	38,0±0,2	32,4±0,2	2,2±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,1	26,0±0,1	38,3±0,3	32,8±0,2	1,8±0,01	—	—
ОСВ — 10 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,1	25,6±0,1	38,6±0,3	33,2±0,3	1,5±0,01	—	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,1	25,3±0,1	39,0±0,3	33,6±0,3	1,0±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,1	25,7±0,1	38,5±0,3	33,3±0,3	1,4±0,01	—	—

**Таблица 2. Влияние ОСВ и минеральных удобрений на половые признаки растений конопля сорта Диана (в среднем за 3 года)**

Вариант	Половые типы растения, %							
	Обычное		Однодомное			Однодомная феминизиру- ванная посконь	Феминизи- рованная посконь	Маскулинизи- рованное
	Посконь	Матерка	С преобладанием мужских цветков	Идеальное	С преобладанием женских цветков			
Растения без декапитации								
Контроль	0,7±0,01	1,2±0,01	32,7±0,2	34,1±0,3	25,6±0,1	3,2±0,01	1,5±0,01	1,0±0,01
ОСВ — 10 т/га	0,6±0,01	—	35,3±0,3	32,4±0,2	25,2±0,04	4,2±0,02	2,0±0,01	1,3±0,01
ОСВ — 15 т/га	0,4±0,01	1,0±0,01	34,4±0,3	32,9±0,3	24,5±0,04	4,0±0,02	1,7±0,01	1,1±0,01
ОСВ — 20 т/га	0,4±0,01	1,3±0,01	33,8±0,3	33,5±0,3	25,0±0,1	3,7±0,02	1,5±0,01	0,9±0,01
ОСВ — 10 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	0,2±0,01	1,5±0,01	33,6±0,3	34,2±0,3	25,4±0,1	3,2±0,01	1,2±0,01	0,7±0,01
ОСВ — 15 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,6±0,01	33,6±0,3	35,1±0,3	26,7±0,1	2,8±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,7±0,01	32,0±0,2	35,4±0,4	27,1±0,2	2,5±0,01	—	—
ОСВ — 10 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,7±0,01	31,9±0,1	36,1±0,4	28,1±0,2	2,1±0,01	—	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,8±0,01	30,7±0,2	36,8±0,4	28,9±0,2	1,8±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,7±0,01	32,3±0,2	36,0±0,4	28,0±0,2	2,0±0,01	—	—
Растения с декапитацией								
Контроль	—	1,0±0,01	31,6±0,2	36,8±0,5	28,5±0,2	1,4±0,01	0,8±0,01	—
ОСВ — 10 т/га	0,5±0,01	—	33,2±0,3	34,2±0,3	26,1±0,2	3,2±0,02	1,6±0,01	1,2±0,01
ОСВ — 15 т/га	0,3±0,01	1,0±0,01	32,3±0,2	34,8±0,4	26,5±0,2	3,0±0,02	1,2±0,01	1,0±0,01
ОСВ — 20 т/га	0,3±0,01	1,4±0,01	31,0±0,1	35,7±0,4	27,2±0,2	2,8±0,02	0,9±0,01	0,7±0,01
ОСВ — 10 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	0,1±0,01	1,6±0,01	30,1±0,1	36,9±0,4	28,3±0,2	2,4±0,01	0,6±0,01	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,6±0,01	29,8±0,1	37,6±0,4	29,2±0,2	1,8±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK) <sub>120</sub>	—	1,6±0,01	28,8±0,1	38,0±0,5	30,2±0,3	1,4±0,01	—	—
ОСВ — 10 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,7±0,01	27,8±0,1	38,7±0,5	31,0±0,3	1,1±0,01	—	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,8±0,01	26,1±0,1	39,3±0,5	31,9±0,3	0,9±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK) <sub>расчет</sub>	—	1,7±0,01	27,6±0,1	38,6±0,5	31,1±0,3	1,0±0,01	—	—

**Таблица 3. Влияние ОСВ и минеральных удобрений на половые признаки растений конопли сорта Антонио (в среднем за 3 года)**

Вариант	Половые типы растения, %							
	Обычное		Однодомное			Однодомная феминизированная посконь	Феминизированная посконь	Маскулинизированное
	Посконь	Матерка	С преобладанием мужских цветков	Идеальное	С преобладанием женских цветков			
Растения без декапитации								
Контроль	—	1,0±0,01	29,3±0,1	37,1±0,5	28,5±0,2	1,9±0,01	1,3±0,01	0,9±0,01
ОСВ — 10 т/га	0,2±0,01	—	32,1±0,2	35,5±0,4	26,8±0,1	2,4±0,01	1,8±0,01	1,2±0,01
ОСВ — 15 т/га	0,2±0,01	1,0±0,01	30,9±0,2	36,1±0,4	27,1±0,1	2,2±0,01	1,5±0,01	1,1±0,01
ОСВ — 20 т/га	0,1±0,01	1,0±0,01	30,2±0,2	36,7±0,5	27,9±0,1	2,0±0,01	1,3±0,01	0,8±0,01
ОСВ — 10 т/га + (NPK)120	—	1,0±0,01	29,6±0,1	37,2±0,5	28,6±0,2	1,8±0,01	1,2±0,01	0,6±0,01
ОСВ — 15 т/га + (NPK)120	—	1,1±0,01	29,3±0,1	38,2±0,5	30,0±0,3	1,5±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK)120	—	1,1±0,01	28,5±0,1	38,6±0,6	30,6±0,3	1,2±0,01	—	—
ОСВ — 10 т/га + (NPK)расчет	—	1,2±0,01	27,9±0,1	39,1±0,6	31,2±0,4	0,8±0,01	—	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK)расчет	—	1,2±0,01	26,7±0,1	39,3±0,7	32,3±0,4	0,5±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK)расчет	—	1,2±0,01	27,8±0,1	38,9±0,6	31,3±0,4	0,8±0,01	—	—
Растения с декапитацией								
Контроль	—	1,0±0,01	27,6±0,1	37,6±0,6	33,0±0,1	0,8±0,01	—	—
ОСВ — 10 т/га	0,2±0,01	—	31,5±0,2	35,8±0,4	29,2±0,1	1,6±0,01	1,0±0,01	0,7±0,01
ОСВ — 15 т/га	0,1±0,01	1,0±0,01	30,4±0,2	36,3±0,5	30,4±0,3	1,2±0,01	0,6±0,01	0,5±0,01
ОСВ — 20 т/га	0,1±0,01	1,1±0,01	28,4±0,2	36,9±0,5	31,9±0,4	1,0±0,01	0,4±0,01	0,2±0,01
ОСВ — 10 т/га + (NPK)120	—	1,1±0,01	27,7±0,2	37,5±0,6	33,1±0,4	0,7±0,01	—	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK)120	—	1,2±0,01	26,3±0,1	38,1±0,6	33,9±0,5	0,5±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK)120	—	1,2±0,01	24,9±0,1	38,8±0,7	34,7±0,5	0,4±0,01	—	—
ОСВ — 10 т/га + (NPK)расчет	—	1,3±0,01	23,4±0,1	39,5±0,7	35,6±0,6	0,2±0,01	—	—
ОСВ — 15 т/га + (NPK)расчет	—	1,3±0,01	22,4±0,1	40,1±0,7	36,4±0,6	0,1±0,01	—	—
ОСВ — 20 т/га + (NPK)расчет	—	1,3±0,01	23,5±0,1	39,6±0,7	35,4±0,6	0,2±0,01	—	—

личества однодомных растений с преобладанием женских цветков и идеальных однодомных растений с одновременным уменьшением доли маскулинизированных

растений, однодомной феминизированной поскони и однодомных растений с преобладанием мужских цветков над женскими. **И**

**Литература**

4 1. Лесик Б.В., Ткаченко Д.Ф. Справочник коноплевода / М.: Сельхозиздат, 1958. — 192 с.  
 5 2. Плотников С.И. Конопля / М.: Сельхозиздат, 1931. — 392 с.  
 2 3. Вавилов П.П. и др. Растениеводство / М.: Агропромиздат, 1986. — 512 с.  
 3 4. Вермиш Л. Пути использования ила сточных вод в сельскохозяйственной практике // Международн. с.-х. журнал, 1978. — № 6. — С. 77—80.  
 1 5. Александрова Л.Н., Ефейкин Д.П. Прирост растений конопли в зависимости от внесения осадков сточных вод и минеральных удобрений // АгроХХІ. — 2011. — №7—9. — С.37—39.  
 6. Степанов Г.С., Фадеев А.П., Романова И.В. Безнаркотические сорта конопли для адаптивной технологии / Чебоксары, 2005. — 40 с.

УДК: 631.459.2

**ПРИЧИНЫ ДЕГРАДАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЙ  
 REASONS OF DEGRADATION OF PHYSICAL CONDITION SOILS AND PATHS OF DECREASE OF ITS CONSEQUENCES**

**В.Г. Безуглов, «ВНИИ Агроэкоинформ», Матвеевская ул., 10, корп. 3, кв. 105, Москва, 119517, Россия, тел. +7 (495) 442-12-74  
 V.G. Bezuglov, «VNII Agroecoinform», Matveevskaya st., 10-3, r. 105, Moscow, 119517, Russia, tel. +7 (495) 442-12-74**

Рассматриваются причины возникновения деградации физического состояния почв и предлагаются мероприятия по снижению и преодолению ее негативного воздействия.

**Ключевые слова:** почва, деградация, дегумификация, переуплотнение почв, сельскохозяйственная техника, органические удобрения, обработка почвы.

The reasons of emergence of degradation of physical condition of soils are considered and actions for decrease and overcoming of its negative impact are offered.

**Key words:** soil, degradation, degumification, reconsolidation of soils, agricultural machinery, organic fertilizers, soil processing.

Среди факторов, способствующих усилению деградации физического состояния почв, можно выделить дегумификацию и переуплотнение.

Под деградацией физического состояния почв понимается устойчивое ухудшение их физических свойств, в первую очередь, структурного состояния и сложения, приводящее

к разбалансировке водного, воздушного, питательного режимов и, в конечном счете, к снижению плодородия.

Важнейшими факторами деградации физического состояния пахотного слоя, особенно почв суглинистого и глинистого гранулометрического состава, являются процессы уменьшения содержания органического ве-



щества и изменения его качественного состава, а также уплотняющего воздействия сельскохозяйственной техники. Создание новой, более мощной техники сопровождалось значительным повышением общих и удельных нагрузок на почву. Особенно резко возросли нагрузки от тяжелых тракторов Т-150, К-700, К-700А и К-701.

Переуплотнение почв современной энегронасыщенной сельскохозяйственной техникой — явление глобальное, наблюдающееся во всех странах с интенсивным земледелием. Ежегодно значительная часть полей подвергается 2—4-кратному воздействию техники, отдельные же участки (особенно поворотные полосы) — 8—16-кратному. Уплотняющее воздействие на почву оказывает и мелиоративная техника при строительстве оросительных и осушительных систем.

В результате такого воздействия разрушается структура почвы, повышается плотность (табл. 1) и твердость пахотного и подпахотного горизонтов, что ведет к ухудшению водо- и воздухопроницаемости, снижению нитрификационной способности, а в конечном итоге — к снижению урожайности (на 5—20% и более) и увеличению затрат на последующие обработки. Уплотнение как пахотного, так и особенно подпахотных слоев носит кумулятивный характер, т. е. происходит накопление уплотняющего воздействия.

Уплотнение почвы ведет к снижению общей пористости за счет уменьшения объема крупных межагрегатных и агрегатных пор, обеспечивающих аэрацию, впитывание и фильтрацию воды, и увеличению объема пор, содержащих недоступную и труднодоступную для растений влагу. Следствие этого — ухудшение водного и воздушного режимов почв. При уплотнении общая пористость уменьшается на 5—20%, при этом пористость агрегатов — на 3—7%.

**Таблица 1. Изменение плотности почв под воздействием тракторов, г/см<sup>3</sup> [4]**

Почва	Слой, см	Марка трактора, кратность уплотнения							
		Конт-роль	ДТ-75 (80—100)*		МТЗ-82 (100—120)*		Т-150К (150—170)*		
			2	4	2	4	2	4	
Дерново-подзолистая	A <sub>зк</sub> 0—10	1,31	1,42	1,44	1,40	1,40	1,46	1,67	
	10—20	1,43	1,44	1,46	1,44	1,51	1,44	1,91	
	20—30	1,43	1,46	1,48	1,48	1,60	1,83	1,60	
	B1 30—40	1,52	1,64	1,57	1,56	1,61	1,83	1,75	
Серая лесная	A <sub>зк</sub> 0—10	1,20	1,38	1,27	1,20	1,29	1,27	1,24	
	10—20	1,34	1,54	1,54	1,47	1,54	1,54	1,58	
	20—30	1,36	1,48	1,52	1,46	1,49	1,55	1,55	
	B1 30—40	1,50	1,50	1,51	1,49	1,50	1,47	1,53	
Чернозем типичный мощный	A <sub>зк</sub> 0—10	0,85	1,34	1,33	1,23	1,36	—	—	
	10—20	1,07	1,29	1,35	1,35	1,36	—	—	
	20—30	1,14	1,30	1,34	1,34	1,32	—	—	
	A1 30—40	1,18	1,19	1,15	1,21	1,21	—	—	

НСР = 0,04–0,06 г/см<sup>3</sup>

\* Максимальное контактное давление трактора на почву, КПА

Деградикация физических свойств почв при уплотнении техникой происходит в результате необратимых пластических деформаций и разрушения структурных прочностных связей, поэтому последствие уплотнения сохраняются от 3 до 5 лет и более.

В России 97,3% пахотных угодий имеют отрицательный баланс гумуса. С этим связано ухудшение многих свойств почв, снижение их плодородия, а также дезагрегация почвенной массы, т. е. разрушение ее структуры, деформация почвенных агрегатов, ведущие, в конечном счете, к деградации физического состояния почв.

При уменьшении содержания гумуса в суглинистой дерново-подзолистой почве (до 1,9—2,1%) снижается доля водопрочных агрегатов, приводящая к ухудшению структурного состояния почвы. Оптимальное же коли-

чество водопрочных агрегатов диаметром >0,25 мм для рассматриваемой почвы (40%) возможно при содержании гумуса около 4%, что в реальных условиях бывает крайне редко.

Сопоставление содержания и качества органического вещества типичного мощного чернозема на целине и на старой (более 200 лет) пашне, на полях среднего и высокого уровня плодородия показало, что уменьшение содержания гумуса с 7,6 до 5,3—5,7% приводит к значительной потере фульвокислот (почти в 2 раза) и детрита (в 2—3 раза).

Хотя гумусовый профиль чернозема на старой пашне оставался гуматным, изменение гумусового состояния отражается на структурном состоянии почвы: в 2—4 раза увеличилось содержание глыбистой фракции (>10 мм), значительно снизилось содержание агрономически ценной фракции (10—0,25 мм), на 21—53% уменьшилось содержание водопрочных агрегатов (>25 мм).

Наибольшую тревогу вызывает снижение до неудовлетворительных величин (35—39%) пористости агрегатов. Деградикация структурного состояния почв в результате уменьшения содержания органического вещества и изменения его качества усиливает уплотняющее воздействие сельскохозяйственной техники на почву.

В настоящее время предложено несколько шкал оценки степени деградации почв по комплексу физических свойств. В табл. 2 приведено варьирование реальных значений показателей физических свойств дерново-подзолистых, серых лесных почв, черноземов и каштановых почв и значения их для недеградированных почв и почв со слабой, средней и сильной степенями деградации на основе содержания глыбистой фракции, агрегатов агрономически ценного размера, пористости агрегатов, равновесной плотности и водопроницаемости.

**Таблица 2. Оценка степени деградации пахотного слоя почв по физическим свойствам**

Показатель	Реальные значения	Почва*	Недеградированная	Степень деградации				
				Слабая	Средняя	Сильная		
Содержание глыбистой фракции, %	10—65	1, 2	< 20	20—30	30—40	>40		
				3, 4	< 30	30—40	40—50	>50
Содержание агрегатов агрономически ценного размера (10—0,25 мм), %	30—85	1	> 60	50—60	40—50	<40		
				2	> 80	70—80	60—70	<60
				3, 4	> 70	60—70	50—60	<50
Пористость агрегатов, %	34—44	1, 4	> 40	38—40	36—38	<36		
				2, 3	> 42	40—42	38—40	< 38
Равновесная плотность, г/м <sup>3</sup>	1,10—1,55	1	< 1,30	1,30—1,40	1,40—1,50	>1,50		
				2	< 1,30	1,30—1,35	1,35—1,40	>1,40
				3	<1,25	1,25—1,30	1,30—1,45	>1,35
				4	< 1,35	1,35—1,40	1,40—1,45	>1,45
Водопроницаемость, мм/мин**	0,02—2,5	1	> 0,4	0,4—0,2	0,2—0,1	<0,1		
				2, 4	> 0,5	0,5—0,4	0,4—0,3	<0,3
				3	> 1	1,0—0,7	0,7—0,5	<0,5

\* 1 — дерново-подзолистая суглинистая; 2 — серая лесная суглинистая и тяжелосуглинистая; 3 — чернозем суглинистый, тяжелосуглинистый и легкосуглинистый; 4 — каштановая суглинистая и тяжелосуглинистая;

\*\* по установившейся скорости фильтрации

Недеградированные по физическим свойствам почвы характеризуются оптимальными или близкими к ним параметрами, при которых в почвах наблюдается требуемое соотношение воздуха и продуктивной влаги, что обеспечивает высокий уровень физических условий плодородия.

Такие почвы наиболее устойчивы к различным видам физической деградации.

По экспертной оценке, среди пахотных дерново-подзолистых и серых лесных почв преобладают почвы со слабой и средней степенью деградации по физическим свойствам. Недеградированные почвы составляют 8—10% площади (почвы сортосеменных и огородных участков), сильнодеградированные почвы занимают около 10—20% площади.

Среди типичных, выщелоченных и обыкновенных мощных черноземов преобладают недеградированные и слабодеградированные по физическим свойствам почвы (75—80% площади этих подтипов). Средняя степень деградации характерна для эродированных почв и почв с высоким насыщением севооборотов пропашными культурами (они составляют 20—25%). Среди черноземов обыкновенных и южных маломощных и малогумусных до 50% составляют почвы средней и сильной степени деградации.

При оценке потерь урожая зерновых культур на почвах с различной степенью деградации физических свойств под воздействием сельскохозяйственной техники на плотность и другие физические свойства почвы установлено, что при слабой степени деградации дерново-подзолистых почв урожайность снижается на 5—10%, при средней степени — на 10—30% и при сильной — на 30—40% и более. При аналогичной степени деградации черноземов урожайность снижается соответственно на 10—25%, 25—50% и более чем на 50%.

Среди каштановых почв преобладают почвы со слабой и средней степенью деградации.

Анализ приведенных данных свидетельствует о необходимости разработки мероприятий по снижению деградации почв. Они должны опираться как на общие для всех типов почв требования, так и на специфические, обусловленные генетическими особенностями почв и степенью их деградации.

Общие требования по снижению деградации почв: оптимизация их гумусового состояния с целью улучшения структуры и сложения, повышения плодородия; снижение до допустимого уровня воздействия техники.

Кардинальное решение проблемы снижения уплотнения почв и, следовательно, уменьшения их деградации связано с модернизацией ходовых систем существующей техники и разработкой новой с доведением в перспективе максимального контактного давления на почву до 40—50 кПа. Модернизация ходовых систем существующей техники включает замену шин колесной техники на более широкие с низким и сверхнизким давлением (40—60 кПа), увеличение числа катков в гусеничной технике, применение пневмогусениц, снижение металлоемкости.

В системах земледелия следует отдавать предпочтение разноглубинным обработкам почвы.

Обработка почвы должна обеспечивать оптимальную плотность сложения пахотного слоя, отвечающую физиологическим потребностям корневой системы, благоприятный для роста и развития культурных растений водно-воздушный и пищевой режимы, защиту почвы от водной и ветровой эрозии, заделку в почву растительных остатков и удобрений и т.д. [4].

Система обработки почвы в севообороте — одна из самых энерго- и трудоемких работ в полеводстве. По обобщенным данным на проведение обработки почвы приходится около 40% энергетических и 25% трудовых затрат [4].

Основным приемом разуплотнения почвы остается механическая обработка, на долю которой приходится 50% от суммарного эффекта.

На переуплотненных почвах в целях их разуплотнения необходимо проводить глубокую безотвальную или чизельную обработку.

На долю природных факторов разуплотнения (набухание-усадка, замерзание-оттаивание) приходится соответственно 35 и 15% от суммарного эффекта разуплотнения.

Различия в требованиях по снижению деградации физических свойств обусловлены энергетическими затратами на выполнение операций. Они связаны с отклонениями реальных параметров почв разного генезиса и разной степени деградации от оптимальных, а также различием устойчивости почв к технологическим воздействиям.

Мероприятия по переуплотнению почв осуществляются в несколько этапов.

На начальных стадиях деградации (слабая степень) вполне достаточны меры по ослаблению факторов, ухудшающих свойства почв. Это достигается интенсификацией поступления свежего органического вещества для поддержания бездефицитного баланса гумуса, системой рациональных разноглубинных обработок и снижением до допустимого уровня уплотняющего воздействия сельскохозяйственной техники.

Для дерново-подзолистых и серых лесных почв, а также выщелоченных черноземов следует использовать дифференцированную систему обработки, состоящую из чередования вспашки и безотвальных обработок на различную глубину в соответствии с требованиями конкретных культур.

На полях со средней и особенно сильной степенью деградации с разрушением структуры почв и переуплотнением пахотного слоя агротехнические мероприятия должны быть направлены на восстановление структурного состояния и сложения за счет увеличения до необходимого уровня содержания гумуса и улучшения его качества с учетом гранулометрического состава почвы.

Бездефицитный баланс гумуса создается при внесении различных доз органических удобрений в зависимости от севооборота. Важное условие — наличие в севообороте посевов многолетних трав. В севооборотах с пропашными культурами (10—15%) и многолетними травами (до 30%) в дерново-подзолистых и серые лесные почвы следует вносить ежегодно до 10—12 т/га органических удобрений. В черноземной зоне дозы внесения органических удобрений должны быть не меньше, поскольку здесь севообороты менее насыщены посевами многолетних трав.

Технологические приемы и технические средства, обеспечивающие уменьшение уплотнения почв сельскохозяйственной техникой, включают минимизацию обработки. Она предполагает замену глубоких обработок мелкими и поверхностными, применение нулевой обработки, использование широкозахватной техники для уменьшения числа проходов по полю, применение комбинированных орудий и агрегатов для совмещения ряда операций за один проход трактора, маршрутизацию движения машинно-тракторных агрегатов, использование постоянной технологической колеи, учет состояния физических свойств почвы. Важное условие уменьшения уплотнения почв — разделение техники на полевую и транспортно-дорожную.

В числе орудий для предпосевной подготовки почвы по-прежнему остаются паровые культиваторы РВК-3,6 КПС [4], однако их постепенно вытесняют такие машины, как модульно-блочные культиваторы типа КБМ. Основными рабочими органами являются разрыхлительные лапы с различными типами наконечников, выравниватели и катки. Техническая характеристика таких культиваторов приведена в табл. 3.

Интерес представляют ножевые бороны (с вращающимися осями, оснащенными ножевидными зубьями), предназначенные для предпосевной подготовки почвы с одновременной планировкой, обработки стерни, паров, безотвальной обработки. С помощью разнообразных модулей бороны могут использоваться для первичной (заменяющей вспашку) или предпосевной обработки почвы на глубину до 20 см. Такие бороны модели TUME с обладающими высокой износостойкостью и ударопрочностью ножами изготавливает ОАО «Карелагросервис». Техническая характеристика этих борон приведена в табл. 4.

**Таблица 3. Техническая характеристика блочно-модульных культиваторов [1]**

Показатель	КБМ-2,1Н (навесной)	КБМ-4,2НУ (навесной унифицированный)	КБМ-6НУ (навесной унифицированный)	КБМ-8ПГ (прицепной гидрофицированный)	КБМ-7,2ПГ (прицепной гидрофицированный)
Производительность, га/ч	1,6–2,2	4,5–5,5	7,2	4,2	8
Ширина захвата, м	3,0–3,5	8	2,1	6	7,2
Глубина обработки, см	4–11	3–12	3–8	3–8	3–8
Рабочая скорость, км/ч	10–12	7–12	7–12	7–12	7–12
Масса, кг	450	800	1350	1720	1600

**Таблица 4. Техническая характеристика ножевых борон [1]**

Показатель	TUME-300S 81-154.00.000	TUME-4300S 81-129.00.000	TUME-4300S 81-162.00.000	TUME-4600S 81-108.00.000	TUME-6400S 81-155.00.000
Производительность, га/ч	2,5	4,0	4,0	4,5	6,0
Ширина захвата, м	2,9	4,3	4,3	4,6	6,4
Скорость, км/ч: — рабочая — транспортная	10–14 25	10–14 25	10–15 25	10–15 25	10–15 25
Количество: — осей — ножей	6 90	6 144	8 192	8 192	8 272
Масса, кг	750	1345	1885	2050	3100
Трактор класса	1,4	1,4	2,0	3,0	3,0–4,0

Для обработки уплотненных почв применяют дисковые орудия — дискаторы. Их меньшая по сравнению с дисковыми боронами удельная масса в сочетании с компактностью обеспечивает возможность использования в качестве модуля составного почвообрабатывающего агрегата. ОАО «БДМ-Агро» выпускает серию дискаторов, техническая характеристика которых приведена в табл. 5.

В последние годы в РФ и за рубежом создание техники для обработки почвы осуществляется с учетом многообразия ее состояния, рельефа, возможности борьбы с ветровой и водной эрозией, переуплотнения, а также снижения материалоемкости и энергоемкости. Поэтому для совершенствования отвальной вспашки целесообразны плуги с набором сменных корпусов, адаптированных к конкретным условиям работы.

Перспективно применение плугов для гладкой пахоты, с активными отвалами, регулируемой шириной захвата к тракторам тяговых классов 3 и 5 (ПИН-4-35, ПБС-8-50). Плуги для гладкой пахоты, линейные и фронтальные плуги обеспечивают слитную вспашку и имеют материалоемкость на 40–50% меньше, чем у оборотных плугов. Для снижения

энергоемкости вспашки (до 10%) эффективно применение шлифовальных отвалов из специальных сталей.

**Таблица 5. Техническая характеристика дискаторов [1]**

Показатель	БДМ-2х2	БДМ-4х2	БДМ-3х4	БДМ-4х4	БДМ-6х4	БДМ-7х2	БДМ-8х4
Производительность в смену, га	15	25	28	35	50	55	До 70
Ширина захвата, м	2,2	4,2	3,2	4,3	6,2	7,4	8,2
Число дисков, шт.	16	32	32	40	56	54	80
Масса, кг	910	2150	2400	2700	3350	3300	6700
Трактор	ДТ-75М, МТЗ-82	Т-150, МТЗ-1221	К-700, К-744П1	К-744П1	К-744П1, К-701	К-701	К-701, К-744

Российская компания «Грэндинвест» на базе Петербургского тракторного завода выпускает разнообразную почвообрабатывающую технику, в т.ч. оборотные плуги с корпусами фирмы Kverneland, амортизаторами Vibromat, предохранителями Auto, катками Packomat, системой регулирования ширины захвата корпуса Variomat.

Для ярусно-послойной обработки почвы созданы комбинированные орудия: плоскорезы-щелеватели, глубокорыхлители-щелеватели.

По сравнению со сплошной глубокой обработкой ярусно-послойное рыхление снижает энергозатраты на 27–35%, а также улучшает качество крошения тяжелых почв.

Для безотвальной глубокой обработки почв отечественная промышленность выпускает серию чизельных плугов, техническая характеристика которых приведена в табл. 6.

**Таблица 6. Техническая характеристика чизельных плугов**

Показатель	ПЧ-2,5	ПЧ-4,5	ПРК-7-45	ПРК-8-45	ПБ-8	ГРН-3
Производительность, га/ч	1,25–2	3,2	1,83–3,05	2,09–3,5	3–3,6	0,78–2,1
Ширина захвата, м	2,5	4,5	3,05	3,48	4,4	2,4–3,1
Глубина обработки, см	20–45		45		35	25 и 50
Рабочая скорость, км/ч	5–8	до 8	6–10	10	до 12	до 7
Масса, кг	950	1900	2000	2200	2000	1192
Трактор класса тяги	3	5	5	5	5	3,5
Изготовитель	ОАО «Новатор»		ЗАО «Петербургский тракторный завод»		ООО ПФ «ББ»	ЗАО «Красный Аксай»

Таким образом, мероприятия, направленные на повышение содержания гумуса в почве путем внесения органического вещества в количестве 10–12 т/га, а также использование современной комбинированной сельскохозяйственной техники позволят в значительной мере решить проблему деградации физического состояния почв. ■

#### Литература

- Егоров В.Г., Леонова Е.В. Техника для точных технологий производства зерна в ЦРНЗ / [www.agroecoinfo.narod.ru/journal agroecoinfo](http://www.agroecoinfo.narod.ru/journal_agroecoinfo).
- Проблема деградации, охраны и восстановления продуктивности сельскохозяйственных земель России / М.: МСХ РФ, РАСХН, 2007. — 74 с.
- Ручнев М.С. Перспективные технологии и средства механизации для обработки почв в условиях засушливого земледелия // Вестник РАСХН, 2001. — № 2. — С. 43–45.
- Саранин К.С., Безуглов В.Г. Как восстановить производство зерна яровых культур в Нечерноземье // АгроXXI, 2001. — № 10. — С. 18–19.



## БИОГЕОЦЕНОТЕХНОЛОГИЯ УСКОРЕННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ НАРУШЕННЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ В АРИДНЫХ РАЙОНАХ РОССИИ FAST PRODUCTIVITY RECOVERY BIOGEOCENOTECHNOLOGY OF DISTURBED PASTURE ECOSYSTEMS IN RUSSIA ARID REGIONS\*

**Э.З. Шамсутдинова, М.В. Благоразумова, З.Ш. Шамсутдинов, Всероссийский НИИ кормов им. В.Р. Вильямса, ул. Научный городок, 1, г. Лобня, Московская обл., 141055, Россия, тел. +7 (495) 577-73-37, e-mail: aridland@mtu-net.ru**

**E.Z. Shamsutdinova, M.V. Blagorazumova, Z.S. Shamsutdinov, Williams All-Russian Fodder Research Institute, Nauchny gorodok st., 1, Lobnya, Moscow region, 141055, Russia, tel. +7 (495) 577-73-37, e-mail: aridland@mtu-net.ru**

Рассмотрены вопросы создания биогеоценоотической технологии (биогеоценоотехнологии) ускоренного восстановления продуктивности нарушенных пастбищных экосистем. При этом в основу разработки данной технологии положены биогеоценоотические принципы доминанта зонально типичных видов и жизненных форм растений, типов адаптивной стратегии (С-, S-, R-виды), дифференциации экологических ниш, эколого-ценотического взаимодополнения видов в процессе формирования флористически и ценотически полночленных пастбищных экосистем. Применение предлагаемой биогеоценоотехнологии в практике пастбищного хозяйства позволит преодолеть промежуточные стадии вторичной восстановительной сукцессии путем их блокирования за счет быстрого и энергичного заполнения свободных экологических ниш путем высева смеси зонально типичных кормовых полукустарников и ксерогалофитных многолетних трав. Основываясь на этих научных принципах, разработаны биогеоценоотехнологии восстановления продуктивности нарушенных пастбищных земель и открытых (движущихся) песков в засушливых регионах России.

**Ключевые слова:** биогеоценология, восстановление, нарушенные пастбища, сукцессия, полукустарники, травы.

Considered questions of development biogeocenotic technology (biogeocenotechnology) accelerated recovery of damaged grassland ecosystem productivity. In this case, the basis for the development of this technology has put biogeochemical coenotic principles dominant zonal typical species and life forms of plants, types of adaptive strategies (C-, S-, R-type), the differentiation of ecological niches, ecological complementarity coenotic species in the process of formation floristically and coenotically fullparted pasture ecosystems. The application of the proposed biogeocenotechnology the practice range management can overcome the intermediate stages of secondary recovery processes bough by blocking them by rapid and vigorous filling of free ecological niches on the basis of area-seed mixture of typical forage kserogalophyt subshrubs and perennial grasses. Based on these scientific principles were developed efficiency recovery biogeocenotechnology of degraded pastures and open (moving) sands in the arid regions of Russia.

**Key words:** biogeocenology, restoring, disturbed pastures, succession, subshrubs, grass.

Согласно современным представлениям [1, 3, 4, 5, 8, 16], способность к закономерным сменам в растительном покрове через определенные последовательные стадии эволюционно закодированы в растительном покрове.

Проблема ускорения восстановительной сукцессии в условиях полупустынь и сухих степей является достаточно сложной. Даже в условиях наличия источников семян процесс восстановления зонально типичных экосистем на месте деградированных земель достаточно длителен. Это обусловлено детерминированностью промежуточных стадий восстановительной сукцессии, связанной последовательностью естественно протекающих стадий сукцессионного процесса, от рудерально-сегетальной до пырейной субзональной серий фитоценозов.

Основной моделью смены фитоценозов в ходе сукцессии являются марковские цепи, где каждая последующая модель зависит только от предшествующей, а не всех прошедших ранее сукцессии [4]. В настоящее время сложилось представление о том, что вторичные восстановительные сукцессии, основанные на переходе от пионерных сообществ с популяциями растений R-стратегов к сообществам, в которых виды относятся к группе растений с C-типами или S-типами адаптивной стратегии с глубокой дифференциацией экологических ниш [17, 18].

Методологическая основа подхода к восстановлению биоразнообразия и продуктивности нарушенных пастбищных экосистем — принцип системности, основанный на фундаментальных научных постулатах биогеоценологии. Согласно этим постулатам природные экосистемы — это целостные образования, основанные на функциональной взаимосвязи базовых компонентов биогеоценоза — растительного сообщества, микрофаунистического комплекса и почвы. При этом системообразующей структурой биогеоценоза являются растительные сообщества [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14].

В теоретические основы биогеоценоотехнологии положены следующие биогеоценоотические принципы [2, 4, 5, 7, 12, 14, 19]:

— принцип доминанта зонально-типичных жизненных форм растений;

— принцип типов адаптивной стратегии растений (С-, S-, R-виды) и фитоценоотически сбалансированные их сочетания в процессе создания самоподдерживающихся пастбищных экосистем;

— принцип дифференциации экологических ниш и эколого-ценотической взаимодополняемости видов в формирующихся пастбищных экосистемах;

— принцип соответствия эколого-ценотической конструкции восстанавливаемых экосистем зональным типам природных биогеоценоотических структур.

Исходя из изложенных принципов биогеоценологии, с учетом специфики почвенно-климатических условий аридных зон России разработаны биогеоценологические технологии восстановления и повышения продуктивности нарушенных пастбищных экосистем.

### **Биогеоценоотехнология восстановления и повышения продуктивности деградированных пастбищных экосистем путем высева смеси семян зонально типичных жизненных форм кормовых растений**

Создание пастбищных экосистем весенне-летнего срока использования. Такие пастбищные экосистемы закладываются в районах, где естественные кормовые угодья характеризуются низкой продуктивностью в летний период. При этом используют ксерогалофитные полукустарники — кохию простертую (*Kochia prostrata* (L.) Schrad), камфоросму Лессинга (*Camphorosma lessingii* Litv), солянку восточную (*Salsola orientalis* S. G. Gmel), терескен серый (*Eurotia ceratoides* Losinsk.) и многолетние травы — житняк песчаный (*Agropyron sibiricum*), житняк пустынный (*A. desertorum*), житняк гребенчатый (*A. pectinatum*), овсяницу бороздчатую (*Festuca rupicola*) в соотношении 70 и 30%. Средняя урожайность весенне-летних пастбищ в полупустынной зоне российского Прикаспия составляет 1,0—1,5 т/га сухой кормовой массы (в неблагоприятные годы она не

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-05-00818а

ниже 0,6–0,8 т/га) при урожайности естественных пастбищ (контроль) 0,15–0,30 т/га.

Создание долгодетных осенне-зимних пастбищных экосистем. Для их формирования используют ксерогалофитные кормовые кустарники — саксаул черный (*Haloxylon aphyllum* (Mink.) Iljin), солянку Палецкого (*Salsola paletzkiana* Litv.), чогон (*Aellenia subaphylla* (C.A. Mey) Aell.) и полукустарники — кохию простертую (*Kochia prostrata* (L.) Schrad), солянку восточную (*Salsola orientalis* S. G. Gmel), солянку почечнокосную (*S. gemmascens* Pall.), виды полыни (*Artemisia*), эфедру шишконосную (*Ephedra strobilacea* Bunge), а также многолетние травы — житняк песчаный (*Agropyron sibiricum*), житняк пустынный (*A. desertorum*), житняк гребенчатый (*A. rectinatum*), овсяницу бороздчатую (*Festuca rupicola*) в соотношении 25, 70 и 5%. Осенне-зимние пастбища характеризуются высокой устойчивой продуктивностью: в районах с годовой суммой осадков 170–200 мм урожайность сухой кормовой массы на таких пастбищах составляет 1,0–1,2 т/га, а в районах с годовой суммой осадков 180–270 мм — 1,5–2,0 т/га (рис. 1, 2 — все рисунки к данной статье размещены на сайте журнала).

Создание долгодетных пастбищных экосистем круглогодичного пользования целесообразно создавать в различных районах полупустынь и сухих степей. Их формируют из поедаемых овцами в различные сезоны года галофитных и ксерофитных кормовых кустарников (20%), полукустарников (65%) и трав (15%). Эти пастбища пригодны для любого сезона года, их урожайность — 1,2–2,6 т/га сухой кормовой массы.

Основные технологические операции создания многокомпонентных пастбищных экосистем с целью восстановления продуктивности деградированных массивов пастбищ следующие. На бурых и каштановых почвах ранней весной проводят полосную обработку почвы шириной от 12 до 50 м на глубину 16–18 см, как правило, поперек направлению господствующих ветров. Далее, в мае-июне в зависимости от степени зарастания сорняками и уплотнения поверхности почвы осуществляют культивацию на глубину 6–8 см. Осенью (ноябрь) и зимой (декабрь-февраль) проводят высев смеси семян кормовых растений разных жизненных форм — кормовые кустарники, полукустарники и многолетние травы.

#### **Биогеоценотехнология восстановления деградированных пастбищных экосистем путем частичной их обработки**

Биогеоценотехнология деградированных пастбищ заключается в частичной обработке пастбищных земель на плотных почвах путем внедрения в состав существующих флористически и ценотически неполноценных травостоев зонально типичных растений, принадлежащих к разным жизненным формам (кустарники, полукустарники и многолетние травы). В этих целях почву обрабатывают полосой шириной 20–25 см (обрабатывают 28–35% площади по отношению к мелиорируемым пастбищам). Введение во флористически и ценотически неполноценные пастбищные экосистемы зонально типичных кормовых полукустарников (кохия простертая, камфоросма Лессинга, полынь Лерха) обеспечивает формирование прутняково-камфоросмово-полынно-травяного сообщества и, как следствие этого, резкое увеличение объема используемых экологических ниш, занимаемых вновь сформированными фитоценозами, и повышение их кормовой производительности. Обогащенные пастбищные экосистемы накапливают 1,5–2,5 т/га сухого вещества, что в 6–8 раз превышает продуктивность естественных, неуплотненных пастбищ [10].

#### **Литература**

1. Василевич В.И. Очерки теоретической фитоценологии. / Л., 1983. — 248 с.
2. Гиляров А.М. Популяционная экология / М., 1990. — 191 с.
3. Куркин К.А. Системное исследование динамики лугов / М., 1976. — 284 с.
4. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии / М., 1985. — 136 с.
5. Работнов Т.А. Фитоценология / М., 1983. — 296 с.
6. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология / М., 1987. — 160 с.

Данная биогеоценотехнология восстановления продуктивности нарушенных пастбищных экосистем в зонах полупустынь и сухих степей, основанная на методе частичной полосной обработки почвы с введением в существующий травостой растений различных жизненных форм (полукустарников и трав разной адаптивной стратегии), является экологически оправданным, биосферосовместимым, экономически выгодным мероприятием, обеспечивающим восстановление ботанического разнообразия, значительное повышение кормовой продуктивности и овецемкости природных пастбищ аридных зон РФ.

#### **Биогеоценотехнология восстановления пастбищных экосистем на открытых (движущихся) песках**

Процессы деградации пастбищных экосистем, расположенных на легких по механическому составу почвах, привели к формированию открытых песков, площади которых в южных районах России превышают 500 тыс. га (рис. 3).

Многолетние исследования Калмыцкого НИИ сельского хозяйства, Черноземельской опытной станции при участии ВНИИ кормов позволили разработать и предложить производству эффективные биогеоценоценологические восстановления пастбищных экосистем на месте открытых песков. Данные технологии складываются из нескольких биогеоценоценоценологических обоснованных последовательных этапов.

Первый этап (первый год) сводится к посеву главного пескоукрепителя — кияка (волоснеца гигантского — *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.) сорта Лы при норме высева 6–8 кг/га в период с середины августа по ноябрь (рис. 4);

Второй этап (второй год) заключается в посадке в марте-апреле семян джугуна (*Calligonum aphyllum* (Pall.) Gurke.) сорта Цаг в междурядьях волоснеца гигантского на глубину 0,6–0,7 м. При этом оставляемое расстояние между рядами семян джугуна составляет 1,5–2,0 м. В эти же сроки производят посадку терескена серого (рис. 5);

Третий этап (третий год) связан с окончательным закреплением и формированием зонально типичных для песчаных местообитаний полноценных пастбищных экосистем путем посева прутняка простертого (сорт Бархан), преимущественно песчаных экотипов, полыни белой, житняка сибирского и других многолетних и однолетних трав (рис. 6).

Создание пастбищных экосистем на месте открытых песков по описанной выше технологии обеспечивает восстановление зонально типичной структуры пастбищных экосистем и формирование полноценного травостоя с продуктивностью 1,5–2,6 т/га энергонасыщенного сухого пастбищного корма.

Таким образом, в основу биогеоценоценоценологической технологии (биогеоценоценоценологии) ускоренного восстановления продуктивности нарушенных аридных пастбищных экосистем положены основные принципы биогеоценологии и экологии. К ним относятся принципы доминанта зонально типичных жизненных форм кормовых растений, адаптивных стратегий растений, дифференциации экологических ниш и взаимодополняемости видов и соответствия конструкции восстанавливаемых пастбищных экосистем зональным типам биогеоценоценоценологических структур.

Основываясь на этих биогеоценоценоценологических принципах разработаны эффективные биогеоценоценоценологические технологии (биогеоценоценоценологии) восстановления продуктивности нарушенных пастбищных земель и открытых (движущихся) песков на основе высева фитоценоценоценоценологических смесей зонально типичных доминантных видов кормовых полукустарников и многолетних трав в аридных областях российского Прикаспия. ☒



**Рис. 1. Дегradированные природные пастбища в результате чрезмерного перевыпаса овец в полупустыне Астраханской области (осень, 2003 г.)**



**Рис. 2. Осенне-зимнее пастбище, созданное на основе технологии восстановления и повышения продуктивности пастбищных земель: смесь прутняка простертого (*Kohia prostrate*) сорта Бархан, терескена серого (*Eurotia ceratoides*) сорта Фаворит с участием многолетних трав — житняка песчаного (*Agropyron sibiricum*), мятлика луковичного (*Poa bulbosa*). Их продуктивность — 1,8—2,2 т/га сухой кормовой массы (ОПХ «Ленинское» Черныярского р-на Астраханская обл., октябрь, 2003 г.)**



**Рис. 3. Открытые развеваемые пески. Площадь 12500 га (Республика Калмыкия, Юстинский р-н, июнь 2003 г.)**





**Рис. 4. Молодые растения колосняка гигантского (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.) сорта Лу (Республика Калмыкия, Черноземельский р-н, май, 2009 г.)**



**Рис. 5. Джузгун безлистный (*Calligonum aphyllum*) сорта Цаг третьего года жизни на открытых песках формирует мощную корневую систему. Создаются благоприятные условия для посевов в междурядьях кормовых полукустарников: прутняка простертого (*Kohia prostrate*) сортов Бархан и Джангар, терескена серого (*Eurotia ceratoides*) сортов Фаворит и Бар и трав (Республика Калмыкия, Юстинский р-н, август, 2009 г.)**



**Рис. 6. Массив закрепленных песков на площади 4500 га. Посевы колосняка гигантского (*Leymus racemosus*) сорта Лу третьего года жизни с посевом между полосами полукустарника прутняка простертого (*Kohia prostrate*) сорта Бархан (Республика Калмыкия, Черноземельский р-н, октябрь, 2009 г.)**

7. Раменский Л. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / М., 1938. — 620 с.
8. Сукачев В.Н. Основы лесной биогеоценологии / М., 1964. — 517 с.
9. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Принципы и методы биотической мелиорации деградированных агроландшафтов // Проблемы освоения пустынь, 2000. — № 2. — С. 21—24.
10. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Галофиты России, их экологическая оценка и селекция / М., 2001. — 399 с.
11. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Методы экологической реставрации аридных экосистем в районах пастбищного животноводства // Степной бюллетень, 2002. — № 11. — С. 21—26.
12. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Галофитное растениеводство (эколого-биологические основы) / М., 2005. — 404 с.
13. Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. Использование галофитов для устойчивого развития жизнеспособности сельского хозяйства в аридных районах России и Центральной Азии // Аридные экосистемы, 2002. — Т. 9. — № 19—20. — С. 22—37.
14. Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. Принципы и методы деградированных агроландшафтов на аридных территориях России // Мелиорация и водное хозяйство, 2009. — № 5. — С. 21—24.
15. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З. Учение Л.Г. Раменского о типах жизненной стратегии и значение для развития аридного кормопроизводства // Сельскохозяйственная биология. Сер.: биология растений, 2011. — № 2. — С. 32—40.
16. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора / М., 1968. — 450 с.
17. Grime J.P. Plant strategies and vegetation processes / New York, 1979. — 222 p.
18. Grime J.P. Plant strategies, Vegetation processes. and Ecosystem properties. 2 Edition. Chichester, 2001. — 417 p.
19. Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z. Biogeocenotic principles and methods of degraded pasture phytomelioration in Central Asia and Russia // Prospects for Saline Agriculture, Kluwer Academic Publishers. Netherlands, 2002. — P. 29—35.

## Адьювант — органосиликоновый смачиватель для повышения эффективности пестицидов и удобрений



# АГРОПОЛ®

**Применяется в смеси с пестицидами и удобрениями для повышения их эффективности и устойчивости к осадкам, снижает поверхностное натяжение водных растворов, улучшая покрытие растений рабочей жидкостью.**

**Не пестицид! Применяется только в рабочих растворах с пестицидами и удобрениями!**

### Агропол®:

- Улучшает покрытие растений каплями рабочей жидкости пестицида или листового удобрения.
- Способствует попаданию препарата в труднодоступные части растений.
- Обеспечивает быстрое проникновение системных препаратов через устьица растений.
- Расширяет зону покрытия очагов инфекции, сорняков и вредителей рабочей жидкостью пестицидов.
- Выравнивает размер капель рабочей жидкости.
- Повышает биологическую эффективность пестицидов.
- Позволяет снизить нормы применения пестицидов до минимально рекомендуемых.
- Позволяет снизить объем рабочей жидкости на 15—25% и повысить скорость движения опрыскивателя при обработках.
- Снижает зависимость времени применения пестицидов и листовых подкормок от погодных условий.
- Отличается полным отсутствием фитотоксичности, абсолютной физиологической инертностью, экологической безопасностью.
- Может применяться в системах органического сельского хозяйства.

Агропол® применяется со всеми фунгицидами (кроме медьсодержащих), инсектицидами, акарицидами, гербицидами сплошного действия, селективными гербицидами до всходов культуры, десикантами, а также удобрениями, используемыми для листовых подкормок.

### Нормы применения Агропола®:

**Зерновые и зернобобовые культуры, картофель, рапс, подсолнечник, сахарная и столовая свекла, овощные, плодовые и ягодные культуры, хмель, зеленные культуры (салаты, шпиган, укроп, петрушка и т.д.)** — 0,06—0,1 л/га, или 0,02—0,05% в 60—75% объема рабочей жидкости от рекомендуемой (обычно используемой).

**Декоративные насаждения, цветочные культуры** — 0,008—0,04% от объема рабочей жидкости.

**Гербициды сплошного действия, листовые подкормки** — 0,02—0,05% от объема рабочей жидкости.



**Форма выпуска:** жидкость.

**Фасовка:** 1 л, 100 мл, 50 мл.

**ООО «Агрорус и Ко»**

ул. Минская, 1 Г, корп. 2, Москва, 119590, Россия.

Тел. +7 (495) 780-87-65, [www.agrorus.com](http://www.agrorus.com)



**Лидер в области информационных порталов,  
посвященных АПК и сельскому хозяйству!**

# АгроХХІ

- Все, что Вы хотите узнать о сельском хозяйстве, Вы найдете на страницах нашего портала;
- У нас только самые свежие и актуальные мировые и отечественные агроновости;
- Статьи для Вас готовят компетентные специалисты во всех отраслях сельского хозяйства;
- В подкастах Вы можете получить полезные видеоинструкции и советы;
- Крупнейший Интернет – магазин AgroXXI предложит Вам широчайший спектр агролитературы по любой тематике, сельскохозяйственные товары;
- Для Вас работает: биржа труда, маркет сельхозтехники, торговый центр;
- «АгроХХІ» всегда доступный для чтения и скачивания, а свежий номер газеты «Защита растений» Вы прочитаете в электронном виде раньше, чем появится ее печатный вариант;
- Справочник пестицидов и агрохимикатов доступен на разных носителях: печатный, электронный (iPad, iPhone, девайсы на платформе Android);
- Форум позволяет Вам в реальном времени задавать вопросы и получать на них ответы.

**Все это и не только –  
[www.agroxxi.ru](http://www.agroxxi.ru)**





АГРОРУС



ФУНГИЦИДНЫЙ  
ПРОТРАВИТЕЛЬ

**АТТИК®**

КС (дифеноконазол, 30 г/л +  
ципроконазол, 6,3 г/л)



**Высокоэффективный двухкомпонентный системный фунгицид широкого спектра действия для обработки семян зерновых культур**

**Преимущества препарата:**

- особенно надежен в борьбе с головневыми болезнями и корневыми гнилями;
- широкий спектр действия;
- пролонгированная защита;
- гибкие сроки обработки — протравливание можно проводить как задолго до посева, так и непосредственно перед посевом;
- снижение риска возникновения резистентности;
- снижение пестицидной нагрузки на агроландшафты;
- оптимальное соотношение цены и качества.

**Защита на высшем уровне**

119590, г. Москва, ул. Минская, 1 Г, корп. 2.  
Тел.: (495) 780-87-65 (многоканальный).  
Факс: (495) 780-87-66.  
E-mail: [agrorus@agrorus.com](mailto:agrorus@agrorus.com)  
[www.agrorus.com](http://www.agrorus.com)