

# АГРО



№ 7–9 2009

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Индекс в каталоге «Почта России» 10852

Свидетельство о регистрации № 015954 от 15.04.1997 г.

**Редакционная коллегия:** Г.И. Баздырев, В.М. Баутин, В.Г. Безуглов, А.Н. Березкин, В.Н. Буров, И.В. Горбачев, В.И. Долженко (главный редактор), Г.А. Жариков, Ю.П. Жуков, А.А. Жученко, И.В. Зарева, А.В. Захаренко, В.Г. Заец, А.В. Зелятров (зам. главного редактора), М.М. Левитин, В.Г. Лошаков, М.И. Лунев, О.А. Монастырский, М.С. Раскин (зам. главного редактора), А.И. Силаев, М.С. Соколов (зам. главного редактора), С.П. Старостин (председатель консультационного совета), В.И. Черкашин, В.А. Шкаликов

**Ответственный за выпуск:** доктор сельскохозяйственных наук В.Г. Безуглов

**Верстка:** Л.В. Самарченко

**Корректор:** С.Г. Саркисян

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

Со списками цитируемой литературы, резюме опубликованных статей на русском и английском языках можно ознакомиться на сайте [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: [info@agroxxi.ru](mailto:info@agroxxi.ru). <http://www.agroxxi.ru>

Тираж 2000 экз.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>О.А. Монастырский, Т.В. Першакова</b> Современные проблемы и решения создания биопрепаратов для защиты сельскохозяйственных культур от возбудителей болезней .....	3
<b>ЭКОНОМИКА АПК</b>	
<b>Г.А. Булаткин</b> Оценка эффективности производства нетрадиционных энергоносителей из растительного сырья .....	5
<b>К.Ю. Дибихин</b> Управление качеством авиационно-химических работ на основе учета локальных метеорологических состояний сельскохозяйственных полигонов .....	7
<b>СЕЛЕКЦИЯ</b>	
<b>В.В. Плехотник, В.П. Судникова, Ю.В. Зеленева</b> Оценка селекционного материала пшеницы на устойчивость к <i>Septoria tritici</i> в Центрально-Черноземном регионе .....	9
<b>В.М. Бебякин, Т.Б. Кулеватова, С.В. Осипова</b> Смесительная ценность сортов озимой ржи по объемному выходу подового и формового хлеба .....	10
<b>В.М. Бебякин, Л.В. Волкова, И.В. Лыскова</b> Технологическая ценность зерна сортов яровой пшеницы, сформированного в условиях Северо-Востока Нечерноземной зоны .....	13
<b>Л.П. Кудрявцева</b> Система фитопатологических оценок-отборов на устойчивость льна к антракнозу и пасмо .....	14
<b>Ф.Ф. Сазонов</b> Оценка исходных форм и селекция смородины черной на устойчивость к основным болезням и почковому клещу .....	16
<b>Э.С. Аскеров</b> Толерантность к филлоксере различных сортов-экотипов винограда в корнесобственной культуре .....	18
<b>И.Ф. Костиков, Н.В. Малицкая, А.В. Бушуева</b> Новый сорт горца забайкальского для сырьевых конвейеров Северного Казахстана .....	19
<b>ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ</b>	
<b>Ю.П. Туманов</b> Прогноз начала лета аскоспор парши с использованием коэффициента увлажнения .....	19
<b>К.В. Калинина, Э.В. Николаева</b> Фенотипическая структура популяций колорадского жука .....	20
<b>Э.Н. Савельева</b> Влияние излучения СВЧ на репродуктивную способность колорадского жука .....	21
<b>Г.П. Малявко</b> Влияние систем удобрений и средств защиты растений на засоренность посевов и урожайность озимой ржи .....	23
<b>А.В. Помелов, Г.П. Дудин</b> Защитное и неспецифическое действие биофунгицидов на яровом ячмене .....	25
<b>В.В. Хроменко, А.Н. Картушин</b> Повышение завязываемости плодов косточковых культур .....	26
<b>В.А. Сидоров</b> Экономическое обоснование проведения профилактических и истребительных мероприятий по борьбе с бактериальной водяной березы .....	27
<b>А.Н. Картушин, В.В. Хроменко</b> Влияние биопрепарата на укореняемость подвоев плодовых и ягодных культур зелеными черенками .....	29
<b>ТЕХНОЛОГИИ</b>	
<b>Г.И. Казаков, В.Г. Кутилкин</b> Урожайность яровой пшеницы в зависимости от вида пара в севообороте, систем удобрения и основной обработки почвы .....	30
<b>Е.В. Ионова</b> Проводящая система листьев и стебля озимой пшеницы в условиях засухи .....	32
<b>Г.И. Казаков, А.А. Марковский, Ю.А. Гниломедов</b> Эффективность основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в лесостепи Заволжья .....	33
<b>В.И. Пындак, А.Е. Новиков</b> Совершенствование технологии возделывания кукурузы в условиях орошения .....	35
<b>В.А. Чумак</b> Повышение продуктивности и качества картофеля в условиях Ханты-Мансийского автономного округа — Югры .....	36
<b>И.Ф. Устименко</b> Эффективность биопрепаратов при выращивании картофеля .....	38
<b>Н.К. Иванцов, Л.И. Ялович, И.М. Лебедева</b> О возможности выращивания сои в Псковской области .....	39
<b>В.И. Антипов</b> Применение регуляторов роста и микроудобрений при выращивании шиповника .....	40
<b>И.Ю. Кузнецов, С.Н. Надежкин</b> Зеленый конвейер .....	41
<b>Н.А. Семенов, Н.А. Муромцев, А.В. Шуравилин, К.Б. Анисимов</b> Влияние способа обработки почвы на урожайность, химический состав и качество злакового корма .....	42
<b>И.А. Медведев</b> Роль макро- и микроэлементов в минеральном питании культуры грунтовых роз .....	44
<b>И.А. Медведев</b> О минеральном питании грунтовых роз .....	45
<b>М.А. Келдыш, Ю.И. Помазков</b> Об использовании борщевика Сосновского .....	47
<b>А.Т. Васюкова, Т.М. Матвеева, Н.В. Шишкина</b> Использование антиоксидантных свойств сныти обыкновенной при разработке продуктов функционального назначения .....	47

УДК 632.4 : 08 : 633.11

# СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ СОЗДАНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ\*

О.А. Монастырский, Всероссийский НИИ биологической защиты растений,  
Т.В. Першакова, Краснодарский кооперативный институт

Постоянно возрастающая роль биологических и биологизированных методов защиты растений в развитых странах обуславливается острой необходимостью получения достаточной по объему биологически полноценной и безопасной пищи, а также биологического оздоровления агроценозов. Биологические методы защиты растений могут применяться на стадиях выращивания, уборки и хранения урожая. Биопрепараты пригодны для использования на любой стадии развития растений, в т.ч. непосредственно перед уборкой урожая, а также при хранении его продуктов, когда использование химических пестицидов недопустимо.

В числе общих задач современной стратегии создания антипатогенных биопрепаратов большую роль должен играть потенциал разностороннего полифункционального и супрессивного действия входящих в их состав биоагентов на фитопатогенную микрофлору. Желательно, чтобы биопрепараты обладали антипатогенным действием на возможно более широкий спектр возбудителей грибных, бактериальных и вирусных болезней. Важно также использование защитных биопрепаратов в качестве пробиотиков. В этом случае они будут не только защищать вегетирующие растения и продукты урожая от болезней, но и повышать биологическую полноценность растениеводческой продукции.

Для идентификации биопрепаратов должно быть предусмотрено использование «экологического фингерпринта», позволяющего каждый препарат и способ его практического использования оценивать в одинаковых параметрах. Это — затраты на изготовление; объекты применения (культуры или виды растениеводческой продукции); эффективность защиты от целевых и сопутствующих патогенов; характеристики потенциальной и фактической безвредности (в т.ч. токсичности); степень риска проявления вредного действия; возможность менеджмента рисков; сочетаемость с другими защитными биопрепаратами, а при интегрированной защите — и с химическими пестицидами; видо- и сортоспецифичность проявления эффективности на различных культурах; способность снижать темпы генетической изменчивости целевых фитопатогенных микроорганизмов и ограничивать их генетическую дивергенцию, приводящую к образованию филогеографической структуры полевых популяций; способы оценки резистентности фитопатогенов к биопрепаратам; степень их доступности для использования в К(Ф)Х и ЛПХ.

Применение экологического фингерпринта предусматривает разработку конкретных критериев стандартизации биоагентов по показателям генетической паспортизации, биобезопасности (с учетом технологии их практического применения, защищаемых культур и сортов), а также по биохимическому составу готового биопрепарата. Последний критерий следует подчеркнуть особо, т.к. наличие в готовом биопрепарате свободных углеводов, белков, витаминов и минеральных веществ служит хорошим питательным субстратом для патогенной микрофлоры, что приведет к значительному снижению защитной эффективности биопрепарата и конкурентоспособности входящих в его состав биоагентов.

Учет сказанного и анализ опубликованных материалов, а также опыт разработки новых рецептов позволяет предложить ряд принципов создания защитных биопрепаратов:

— биоагенты, входящие в рецептуру биопрепарата, должны не просто успешно конкурировать с целевой патогенной микрофлорой, угнетая ее развитие, но и выживать в стрессовых агроклиматических условиях (в которых могут находиться защищаемые растения или продукты урожая), а также обладать свойствами иммуномодуляторов;

— устойчивость и успешное функционирование системы «защищаемое растение (зерно, другие хранящиеся продукты урожая) — биопрепарат» определяется продолжительностью взаимовлияния, в процессе которого растение вносит свой вклад в реализацию потенциала защитного действия биопрепарата; при адекватной ответной реакции на биотический стресс важно время экспозиции, по истечении которого начинают функционировать индуцируемые механизмы защиты;

— система применения биопрепаратов должна стать обязательным технологическим звеном в выращивании зерновых культур, хранении зерна и других продуктов урожая на всех стадиях производственного цикла;

— создание биопрепаратов и технологии их применения должны проводиться с учетом постоянного мониторинга микробиоценозов почв, вегетирующих растений и зерна, что позволит оперативно изменять рецептуры действующих и создавать адекватные рецептуры новых биопрепаратов, а также определять звенья технологий их применения;

— желательно, чтобы защитные биопрепараты обладали способностью к детоксикации фитотоксичных метаболитов фитопатогенов, т.к. на это тратится до 40 % энергии растения; желательно также, чтобы биопрепараты дополнительно обладали свойствами пробиотиков для сельскохозяйственных животных и птицы, что позволит расширить сферу их практического применения и повысит степень их безопасности при обработке продовольственных культур.

Растениеводство нашей страны пока не имеет достаточного платежеспособного спроса на биологические средства защиты. Трудно ожидать появления в ближайшие годы крупных частных фирм, специализирующихся на создании, производстве и продаже биопестицидов, т.к. частный капитал не проявляет интереса к этой сфере деятельности в силу отсутствия надежного рынка сбыта.

В то же время создание и применение биологических средств защиты растений Правительством РФ отнесено к приоритетным направлениям развития науки. Однако министерства, имеющие отношение к этим направлениям, их не финансируют и не проявляют к ним административного интереса. Не планируется разработка технических регламентов биопестицидов, биологических контролируемых агентов (энтомоакарифагов) и биопрепаратов. Пока не сформулированы четкие официальные требования к вводимым в производство биоагентам и биопрепаратам. На государственном уровне не определены для защитных

\* Работа выполнена при финансовой поддержке проекта МНТЦ № 3768р

биопрепаратов их необходимость, востребованность и требуемая эффективность. В то же время, по заключению ведущих зарубежных экспертов, биологические средства защиты от фитопатогенов станут конкурентоспособными с химическими пестицидами к 2012 г. По прогнозу, рынок биопестицидов к 2020 г. возрастет до 50 % от общих продаж пестицидов. В США, в соответствии с федеральной программой, использование биопестицидов к 2010 г. увеличится на 20-25 %. Сейчас в мире применение биопрепаратов составляет 2 % от общего применения пестицидов, в России – менее 0,3 %. В мировой практике использования биопрепаратов учитывается два их принципиальных преимущества: увеличение продуктивности растений без расходования невозможных ресурсов и то, что биометод является наиболее ресурсосберегающей технологией, т.к. не расходует энергию на улучшение почвы для повышения урожая и не сопряжен с вредными выбросами в природную среду. Все это делает необходимым масштабную разработку и применение биопрепаратов во всех отраслях сельского хозяйства страны и, в первую очередь, в растениеводстве.

Прогноз (сценарий) научно-технического развития биологической защиты растений в России на долгосрочную перспективу должен быть благоприятным исходя из следующего анализа.

В последние 10 лет в мире быстро увеличивается число создаваемых биопрепаратов для защиты растений и количество выпускающих их фирм. Число публикаций в области биопестицидов и биотехнологий защиты растений увеличилось в 20 раз. Их разрабатывают все ведущие зернопроизводящие страны мира, зарегистрировано и производится свыше 300 биологических средств защиты, которые выпускают более 80 компаний. Повышенное внимание к разработке и производству биопестицидов определяется ежегодно возрастающим (на 15 %) получением синтетических органических продуктов и постоянно увеличивающимся загрязнением химическими поллютантами агроценозов, что резко снижает их биологическую продуктивность. По данным ученых Римского клуба, на 20—30 гг. XXI века попадает пик загрязнения окружающей среды, исчерпание природных ресурсов и резкий подъем численности населения Земли. Вместе с тем, по согласованному учеными разных стран прогнозу последствий потепления климата, в основных зерносеющих регионах доля засушливых лет возрастет до 80%, что приведет к сокращению производства продукции растениеводства и средней урожайности зерновых культур. Будет происходить смена доминантных видов вредителей и возбудителей болезней, сопряженная со сменой доминирующих культур и типов сортов. Устойчивое сельское хозяйство сохранится на примерно 30 млн га. Все эти тенденции потребуют широкого внедрения в практику растениеводства ресурсосберегающих биологизированных технологий, основу которых составит оперативный мониторинг вредных, в т.ч. неэндемичных видов вредителей и возбудителей болезней, и изменения показателей вредоносности существующих полевых популяций традиционных видов фитопатогенов.

На текущий момент в России научные и научно-прикладные исследования в области создания новых защитных биопрепаратов развиты недостаточно. В стране нет промышленного производства биоконтролирующих препаратов и биопестицидов. Однако ежегодные потребности России в биопрепаратах для защиты растений, по прогностическим оценкам, оцениваются около 20 тыс. т. При организации эффективного внедрения биопрепаратов во все отрасли растениеводства их объем будет возрастать на 3—3,5 тыс. т в год.

Ключевыми моментами сценария развития биологической промышленности, производящей биопрепараты, должны быть: создание государственных биофабрик, ориентированных на целевые заказы по производству различных биопрепаратов для чрезвычайных ситуаций в растениеводстве, и особенно в зерновом хозяйстве;

создание при целевой государственной поддержке опытно-промышленных производств при государственных научно-исследовательских учреждениях, разрабатывающих биопрепараты; создание инновационных предприятий со смешанным, государственным и частным капиталом для разработки принципиально новых типов защитных биопрепаратов; создание льготных коммерческих и правовых условий для организации и работы частных фирм по производству, продаже и внедрению в производство биопрепаратов. Этот сценарий может быть осуществлен только при наличии государственной стратегии и политики биологизации растениеводства, постоянно и целенаправленно осуществляемого Минсельхозом России.

В настоящее время в нашей стране нет технологий, необходимых для реализации полномасштабных задач биологизации защиты растений. Финансирование затрат на разработку биопрепаратов, их государственную регистрацию и внедрение в производство крайне недостаточное.

Россия может достичь зарубежного уровня в оперативной разработке современных защитных биопрепаратов и биотехнологий с их использованием в растениеводстве при условии проведения прикладных исследований по совершенствованию биопрепаратов для защиты вегетирующих растений и хранящегося зерна от поражения комплексом токсинообразующих грибов и токсинонакопления; создания зональных систем биоконтроля вредителей сельскохозяйственных культур, особенно зерновых и плодовых; организации компьютеризированной системы мониторинга вредных организмов, включая мониторинг загрязнения продукции микотоксинами; создания комплексных биотехнологий для защиты зерновых культур от вредителей и болезней в основных зернопроизводящих регионах России.

В России отсутствуют нанотехнологии конструирования компонентов рецептур современных защитных биопрепаратов, создание которых в мире только начинается. Необходима их разработка и в России, в частности, с использованием биоактивных наночастиц, в тысячи раз увеличивающих эффективность воздействия метаболитов биоагентов и биологически активных веществ биопрепаратов на клетки растений и целевых патогенов.

Целевые фундаментальные исследования необходимо провести по сопряженному конструированию сортов злаковых культур и защитных биопрепаратов для них, проявляющих синергический эффект при защите от вредных организмов с учетом меняющейся агроклиматической обстановки при глобальном потеплении климата.

В общем, на осуществление всех положений предлагаемого прогноза (сценария) разработки, производства и широкого производственного применения биопрепаратов и защитных биотехнологий (с учетом существующих в развитых зарубежных странах норм) потребуется 7—7,5 млрд руб., в частности:

— стоимость производства одного биопрепарата составляет около 250—300 млн руб.;

— до 2030 г., как мы считаем, необходимо создать и зарегистрировать 12—15 биопрепаратов, при этом регистрация биопрепарата по международным программам составляет, по оценкам специалистов, 27—28 млн долл.;

— создание современной биофабрики по производству спектра биопрепаратов составляет 1,0—1,5 млрд руб., учитывая отсутствие промышленной базы производства биопестицидов в России, необходимо за 20 лет построить 10—12 современных биофабрик, каждая стоимостью 850-900 млн руб.

Быстрое развитие прикладной биологической науки требует постоянного совершенствования рецептур и механизмов действия биопрепаратов. В предстоящие 20 лет особое значение будут иметь материалы и методы использования нанотехнологий. Организация и приборное оснащение лаборатории, использующей эти методы при создании защитных биопрепаратов, по прогностическим оценкам, обойдется в 450—500 млн руб. Необходимо со-

здать 3—4 такие лаборатории. Организация при лаборатории опытно-промышленных предприятий по производству новых биопрепаратов будет стоить 20—25 млн руб.

Особое внимание следует обратить на ориентированные фундаментальные исследования сопряженного конструирования сортов злаковых культур и защитных биопрепаратов для них. Комплексные исследования, осуществляемые как уже функционирующими, так и вновь созданными лабораториями, для основных зернопроизводящих регионов будут стоить: культура — биопрепарат — 300—350 млн руб., учитывая, что создание одного сорта со всем циклом его внедрения в производство стоит 100—150 млн. руб. и целевого биопрепарата — 250 млн. руб.

В перечень мероприятий, финансируемых в рамках национального проекта по сельскому хозяйству, должны быть включены вопросы целевой государственной поддержки и контроля создания биотехнологических фирм, предприятий, а также НИУ, основной сферой деятельности которых будет разработка, производство и продажа биопестицидов и биологических контролирующих агентов в объемах, сопоставимых с ведущими зарубежными биотехнологическими фирмами. Если не принять соответствующих мер, то при нынешнем состоянии разработки и производства биопрепаратов через 5—7 лет наше отставание в этой области от ведущих стран станет необратимым. 

#### СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ СОЗДАНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ CONTEMPORARY PROBLEMS AND DECISIONS TO DEVELOP BIOLOGICAL CONTROL AGENTS FOR FIELD CROPS PROTECTION AGAINST PATHOGENS

О.А. Монастырский, Всероссийский НИИ биологической защиты растений;  
Т.В. Першакова, Краснодарский кооперативный институт  
O.A. Monastyrsky, All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection;  
T.V. Pershakova, Krasnodar Cooperative Institute

##### Резюме:

Изложены основные задачи современной стратегии создания антипатогенных биопрепаратов. Приводится перечень основных параметров экологического fingerprints для оценки биопрепаратов, а также основные принципы создания новых биопрепаратов. Дан прогноз научно-технического развития биологической защиты растений в России на долгосрочную перспективу.

##### Summary:

The main targets of the contemporary strategy of anti-pathogen biopreparations development are represented. The list of the main ecologic fingerprint characteristics for bioagents evaluation, as well as the major principles of new biopreparations development, is given. The long-term forecast of the plant protection technological development in Russia is made.

УДК 631.524.84

# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НЕТРАДИЦИОННЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Г.А. Булаткин, Институт фундаментальных проблем биологии РАН

В последние годы во многих странах ведутся исследования и промышленные разработки с целью выработки жидкого топлива из растительной продукции (сахарный тростник, зерновые культуры, масличный рапс). Так, энергополитика стран Евросоюза предусматривает увеличение доли возобновляемой энергии в энергобалансе с 7 до 20% к 2020 г. [2].

В России считается перспективным производство биоэтанола и биодизеля. Это связано со значительными площадями выведенных из оборота сельскохозяйственных земель, а также излишками зерна. Однако если в России будет производиться столько же мяса, сколько в бывшем СССР, то зерна не только не будет в избытке, но и не хватит — придется импортировать.

Эксперты ООН считают, что противостояние отраслей производства альтернативного биотоплива и традиционной пищевой индустрии — заметная причина подорожания и того и другого, что не было учтено при подсчете общей рентабельности «альтернативы» [4].

Проблема производства возобновляемых источников энергии имеет, по нашему мнению, пять аспектов: энергетический, экономический, социальный, политический и экологический.

**Энергетический.** При производстве альтернативного топлива в первую очередь должна ставиться главная задача — получение свободной энергии, т.е. дополнительной энергии сверх затрат технической на производство энергоносителя. На этот важный вопрос можно дать ответ только после проведения энергетического анализа всей технологической цепочки производства — от посева культуры в поле до бака автомобиля, трактора, самолета и т.д. К сожалению, такие исследования находятся в самом начале пути.

**Экономический.** Оценка эффективности производства нетрадиционных энергоносителей обычно проводят в денежном выражении. Почему же акцентируют внимание на экономической стороне проблемы? Экономическая оценка — основная принятая в мире мера оценки эффективности деятельности человека в настоящее время. Известно, что за последние годы стоимость энергоносителей на мировом рынке постоянно растет. Однако в целом стоимость нефти на мировых рынках мало связана с изменениями затрат на ее добычу и транспортировку и объясняется, в первую очередь, периодическими финансовыми и политическими проблемами в мире и в длительном масштабе времени имеет резкие колебания. Искажает объективность оценки себестоимости биотоплива и временной лаг. Амортизационные отчисления финансовых затрат на строительство заводов и изготовление оборудования, созданных в предыдущие годы, при относительно низкой цене на энергоносители автоматически через несколько лет получают заниженными при расчете себестоимости произведенного биотоплива по сравнению со стоимостью энергоносителя в расчетный период.

**Социальный.** Развитие производства альтернативного топлива из сельскохозяйственного сырья — вопрос социально противоречивый. В литературе уже высказывается мнение, что производство биотоплива грозит нехваткой продовольствия на мировых рынках. Насколько энергетически оправдано использование продовольственного

сырья для получения топлива — на этот важный и социально острый вопрос можно ответить только после тщательного энергетического анализа всего процесса его производства. И далее встает следующий не менее важный вопрос: какое количество продовольствия можно безболезненно для мирового сообщества переработать в биотопливо?

**Политический.** Наличие верифицированных источников энергии дает стране определенный временной «запас энергетической прочности» на случай внезапного перебоя в поступлении традиционных видов топлива и некоторую возможность для маневрирования энергоресурсами внутри государства. При получении возобновляемой биоэнергии даже при равенстве составляющих в цепочке «совокупные затраты технической энергии на производство — содержание энергии в энергоносителе» государство на данный момент все же обеспечивает себя дополнительными энергетическими ресурсами (фактически за счет амортизации ресурсов «накопленной» технической энергии в орудиях труда и средствах производства в предыдущие годы). Как долго можно получать такую энергию в «автономном режиме» без поступления извне энергии возобновляемых источников? На первый взгляд кажется, что единственным источником полученной энергии является переработанная биомасса растений или, в конечном счете, энергия Солнца. И вся содержащаяся в новом энергоносителе энергия является дополнительной. Действительно, энергия Солнца является главным источником энергии для зеленых растений. Однако для выращивания культурных растений используется большое количество различной сельскохозяйственной техники, тракторов, транспортных средств, минеральных удобрений и пестицидов, а при переработке растительной продукции в жидкое топливо — оборудования промышленных предприятий. На изготовление техники, оборудования, строительство зданий и сооружений расходуются значительные ресурсы технической энергии. В целом период поступления возобновляемой энергии из растительного сырья в энергетический баланс страны определяется длительностью времени амортизации сельскохозяйственной техники, оборудования и т.д. Начальным этапом в оценке целесообразности производства альтернативных носителей энергии из растительного сырья служит вывод об энергетической эффективности производства растительной продукции в сельскохозяйственном предприятии, соотношении накопленной энергии в биомассе и затрат технической энергии на получение этой биомассы. На основе отечественных данных разработаны методические рекомендации по оценке энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур [5], в которых приведены энергетические эквиваленты и нормы амортизации на сельскохозяйственные машины и орудия, трактора, минеральные и органические удобрения и методики пооперационного и суммарного расчета совокупных затрат технической энергии в агроэкосистемах.

**Экологический.** Виды сельскохозяйственных культур, интенсивность применения удобрений, способы обработки почв по-разному влияют на свойства и режимы почв, устойчивость их к эрозийным процессам и на энергозатраты на воспроизводство плодородия. Поэтому при анализе потоков технической энергии в земледелии необходимо учитывать не только затраты энергоресурсов на производс-

тво культуры, но и энергозатраты на воспроизводство почвенного плодородия после той или иной культуры и возможную экономию энергии в результате положительного последствия. При анализе можно выделить следующие этапы затрат энергии на производство жидкого топлива из растительной биомассы: энергетические вложения на выращивание растений; затраты энергии на восстановление плодородия почв до исходного уровня; уборка и доработка урожая в хозяйстве; транспортировка урожая до места промышленной переработки; производство жидкого топлива на био заводе; подготовка смеси с природными углеводородами, используемой в двигателях внутреннего сгорания; перевозка топлива до потребителя; переоборудование двигателя внутреннего сгорания (с учетом срока амортизации на весь период эксплуатации); затраты на специальные условия хранения альтернативного топлива. Производство энергии с нулевым или отрицательным балансом актуально, если при ее использовании достигается положительный экологический эффект в местах потребления «чистой» энергии. Например, известно, что второе место в мире по загрязнению окружающей среды занимает автомобильный транспорт. Сжигание транспортом ископаемого топлива повышает концентрации углеводородов, тяжелых металлов и твердых частиц в атмосфере. В России на долю автотранспорта приходится 90% общего объема вредных веществ, поступающих в атмосферу от всех видов транспорта [6, 7]. Использование биомассы продовольственных культур для производства топлива допустимо только в том случае, когда получается дополнительная энергия или наблюдается большой положительный эколого-энергетический эффект.

В качестве примера рассмотрим цепочку энергозатрат при производстве этанола из зерна озимой пшеницы в условиях Центрального федерального округа России.

Наши полевые эксперименты на серых лесных почвах показали, что при средних дозах минеральных удобрений ( $N_{40}P_{40}K_{40}$ ) урожайность зерна озимой пшеницы сорта Мироновская 808 составила в среднем 3,8 т/га (при 14%-й влажности зерна). В полученном урожае зерна содержится около 68,6 тыс. МДж/га биологической энергии (табл. 1). Затраты совокупной технической энергии (на выращивание, уборку и доработку урожая в хозяйстве и восстановление плодородия почв) составляют 27,6 тыс. МДж/га.

Размеры полученной дополнительной энергии в урожае зерна озимой пшеницы в пределах сельскохозяйственного предприятия оцениваются в 41,0 тыс. МДж/га (или 60% от наличия в зерне). Следовательно, в 1 т зерна содержится около 10,8 тыс. МДж дополнительной энергии. Величина конечных продуктов при производстве спирта из 1 т зерна пшеницы составляет: этанола — 375 л, сухой барды — 330 кг.

**Таблица 1. Энергетическая эффективность возделывания озимой пшеницы на серых лесных почвах Южного Подмосквья (среднее за 5 лет)**

Вариант	Урожайность зерна (сухое вещество), т/га	Содержание энергии в урожае, тыс. МДж/га	Затраты на производство урожая и восстановление плодородия почв, тыс. МДж/га	Энергетическая эффективность
Контроль	2,85	59,6	22,9	2,6
$N_{40}P_{40}K_{40}$	3,28	68,6	27,6	2,5
$N_{135}P_{150}K_{110}$	3,53	73,8	38,7	1,9

Технологии производства пищевого спирта и биоэтанола значительно различаются, что сказывается на энергозатратах на единицу продукции. При производстве пищевого спирта используются 5 ректификационных колонок, биоэтанола — ограничиваются 2—3.

Однако в настоящее время в России нет завода по производству биоэтанола, и поэтому данные для предварительного анализа нами взяты по энергозатратам на спирт пищевой. По данным ФГУП «Росспиртпром», прямые затраты энергии на заводах с производительностью 20 тыс. л при получении этилового спирта из зерна пшеницы в расчете на 10 л спирта в 2007 г. были равны: электроэнергия — 2—3,5 кВт/часа, газа — 9,5—10 м<sup>3</sup>. В сумме прямые затраты энергоресурсов на получение 10 л этанола на заводе составили в среднем около 384,5 МДж, а на переработку 1 т зерна на заводе расходуется 14,4 тыс. МДж прямых затрат энергии.

Важным вопросом является распределение заводских затрат на полученную продукцию. По существующей в России методике на спиртозаводах все затраты относятся на основную продукцию. При использовании этой методики применительно к расчету энергозатрат получается, что на производство 10 л спирта в технологической цепочке «поле — отпуск с завода» затрачивается 588,6 МДж энергии.

Содержание энергии в 10 л этанола составляет 235 МДж. Поэтому в целом энергетическая эффективность производства спирта (отношение содержания энергии в 10 л спирта к затратам технической энергии на его производство) оказывается равной около 0,40. Однако такой вывод, по нашему мнению, не всегда является правомерным. Побочным продуктом на спиртозаводе является барда. Свежая хлебная барда — ценный корм для скота, который содержит около 6—8% сухого вещества, богатого белком (20—25%), бедного жиром и клетчаткой. Выход барды составляет около 120 л/л спирта. Мы полагаем, что, если свежая барда в полном объеме используется на корм скоту, распределение энергозатрат на производство основной продукции (спирта) и побочной (барды) следует производить пропорционально содержанию энергии в этих продуктах. Поэтому мы приводим данные на производство этанола в звене «поле — спиртозавод» (табл. 2).

Энергетическая эффективность производства этанола пищевого при выращивании зерна озимой пшеницы в Центральном федеральном округе и переработке его на спиртозаводах системы «Росспирт» с производительностью 20 тыс. л составляет около 0,71. Энергетическая эффективность производства биоэтанола будет значительно выше за счет уменьшения в 1,6—2,5 раза количества ректификационных колонн и более энергоэкономных методов переработки сырья, чем в приведенном примере.

**Таблица 2. Структура затрат технической энергии на производство 10 л этанола из зерна озимой пшеницы**

Затраты технической энергии (прямые и косвенные)	МДж/10 л спирта	% к итогу
Производство зерна озимой пшеницы	93,3	28,3
Воспроизводство почвенного плодородия	15,2	4,6
Погрузка и транспортировка зерна до завода на расстояние 50 км	5,9	1,8
Производство этанола на заводе (прямые затраты технической энергии)	215,3	65,3
Итого энергозатрат	329,3	100
Содержание энергии в этаноле	235	—
Энергетическая эффективность производства этанола	0,71	—

Одним из эффективных методов повышения выхода дополнительной энергии в биоэтаноле является снижение энергозатрат на этапе производства сырья (за счет использования почвоулучшающих культур в севооборотах, например, многолетних бобовых трав, пожнивных сидератов).

В связи с ограниченностью объемов возможного производства биоэтанола и биодизеля, для большей эффективности использования следует законодательно установить

их применение только в больших городах и промышленных центрах для улучшения существующей неблагоприятной экологической ситуации.

Учитывая накопленный международный опыт использования биоэтанола и биодизеля и современные экологические проблемы, сложившиеся в крупных городах и промышленных центрах Российской Федерации, можно предложить еще до начала крупномасштабного производства биотоплива продумать и принять следующую систему законодательных и организационных мероприятий:

На уровне государства принять законодательные акты, поощряющие использование биоэтанола и биодизеля в промышленных центрах с наиболее загрязненной автомобильными выбросами атмосферой. Администрациям этих городов издать законы, обязывающие автопредприятия

постепенно перевести весь городской автомобильный транспорт на «чистые» виды топлива. Снизить акцизный сбор на биоэтанол, входящий в смешанное топливо (E5...E85), пропорционально содержанию биотопливной составляющей. Организационно и законодательно стимулировать закупку автомобилей для общественного транспорта с «гибкими» двигателями для автопредприятий крупных промышленных городов.

Приведенные идеология, методика и результаты исследований потоков энергии на примере производства этанола из озимой пшеницы можно использовать при рассмотрении других нетрадиционных энергоносителей, например, различных видов растительных масел, биодизеля, пеллетов, биогаза, выработки жидкого и газообразного топлива из водорослей, быстрорастущих лиственных деревьев, новых источников энергии. ■

#### **Оценка эффективности производства нетрадиционных энергоносителей из растительного сырья. Estimate of production efficiency of untraditional energy carriers from plant substances.**

Г.А. Булаткин, Институт фундаментальных проблем биологии РАН  
G.A. Bulatkin, Institute of Basic Biological Problems RAS

##### **Резюме:**

Рассмотрены затраты технической энергии на производство этанола из зерна озимой пшеницы в Центральном федеральном округе России.

Учтены прямые и косвенные энергозатраты при выращивании, уборке и доработке урожая зерна в хозяйстве и прямые – при производстве этанола на заводе. С учетом энергозатрат на барду энергетическая эффективность производства этанола составляет 0,71. При расчете энергетической эффективности должен также приниматься во внимание положительный экологический эффект от использования биотоплива. Предложена система законодательных и организационных мероприятий повышения эффективного использования биоэтанола в современных условиях Российской Федерации.

Идеология и методики анализа потоков энергии на примере получения этанола из зерна озимой пшеницы могут быть использованы при производстве других нетрадиционных энергоносителей.

##### **Summary:**

The expenses of technical energy on ethanol production from the grain of winter wheat in the Central Federal District of Russia have been considered.

It has been taken into account direct and indirect power inputs while growing, harvesting and improving grain harvest in agriculture and direct inputs - at ethanol production in the plant. Taking into consideration power inputs per DDGS energy efficiency of ethanol production is made up 0,71. While calculating the efficiency it should be also taken into consideration the positive ecological effect from biofuel usage. It has been proposed a system of legislative and organizing procedures to raise the efficient usage of bioethanol in current conditions of the Russian Federation.

Ideology and methods for analysis of the energy fluxes by the example of ethanol production from the winter wheat grain can be used while producing other untraditional energy carriers.

##### **Литература:**

1. Месяц Г.А., Прохоров М.Д. Водородная энергетика и топливные элементы // Вестник РАН. Т. 74. №7. С. 579-597.
2. Газпрому меняют ориентацию. [http://www.rawmaterials.ru/news\\_5191.html](http://www.rawmaterials.ru/news_5191.html) от 19.11.2007.
3. Биотопливо для России // Экология и жизнь. 2007. №11 (72). С. 22.
4. Или поесть, или поехать ... <http://www.maslobaza.ru> от 26.02.2008.
5. Булаткин Г.А. Энергетическая эффективность применения удобрений в агроценозах. Методические рекомендации. Пущино: ОНТИ НЦБИ АН СССР. 1983. 46 с.
6. Природные ресурсы и экология России. Федеральный атлас. 2-е издание. Под редакцией Н.Г. Рыбальского и В.В. Снакина. М.: НИИ-Природа. 2003. 278 с.
7. Национальный атлас России. В четырех томах. Т. 2. Природа. Экология. М.: ПКО «Картография». 2007. С. 495.

УДК 629.7(043.3)

# УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ АВИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОСНОВЕ УЧЕТА ЛОКАЛЬНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛИГОНОВ

К.Ю. Дубихин, Аэрокосмический институт Оренбургского государственного университета

Показатели качества управления производством авиационно-технологических работ (АХР) находятся в прямой зависимости от уровня целесообразности [1, 2] реализуемых технологических решений. Основной задачей в процессе принятия решения о выборе технологии производства АХР традиционно обозначена задача планирования тактической схемы летной операции с использованием сельскохозяйственного летательного аппарата. При этом недостаточное внимание уделяется оценке и учету периодичности существования метеорологических факторов и процессов, обуславливающих локальные метеорологические состояния (ЛМС) сельскохозяйственных полигонов, изменяющиеся в течение суток. ЛМС определяются потоками холодных воздушных масс, конвекцией в приземном слое, туманом, инверсией и представляют собой совокупность влияющих факторов и процессов.

Перечисленные факторы и процессы учитываются лишь в связи с тактико-техническими характеристиками используемых сельскохозяйственных летательных аппаратов (СЛА) и необходимостью реакции на агрометеорологические прогнозы. Анализ суточных изменений локальных метеорологических состояний показывает, что они могут оказывать существенное влияние непосредственно на процесс внесения химикатов, зависящий от направления и скорости перемещения воздушных масс, влажности, давления, наличия или отсутствия тумана и инверсии. Практическая целесообразность учета описанных природных явлений приводит к необходимости моделирования процесса, его возникновения и развития. Предлагаемый подход позволяет уточнить модель тактической летной схемы технологической операции, реализуемой сельскохозяйственным летательным аппаратом; разработать комплексную динамическую модель локальных метеорологических состояний, на основе которой возможно повышение качества управления производством АХР.

Задачи, на решение которых направлен обозначенный подход, являясь составной частью комплексной проблемы управления качеством АХР. Данная проблематика представлена следующими составляющими: повышением точности внесения химикатов на поверхность почвы и сельскохозяйственных растений и, как следствие, обеспечением экологической надежности проводимых агрохимических мероприятий.

В основе любого анализа лежит систематизация исследуемых процессов и явлений, выявление качественных и количественных обусловленностей. Исходя из положения о том, что сельскохозяйственный полигон представляет собой, в принципе, условно закрытую систему, в основе которой три основных компонента — воздушные массы, вода в разнообразном агрегатном состоянии и подстилающая поверхность. Система характеризуется как условно закрытая на том основании, что, несмотря на постоянные изменения составляющих ее подсистем, их качественные и количественные обусловленности сравнительно стабильны. Исключения составляют их изменения в течение года и календарных суток. В отличие от среднесуточных значений показателей метеорологических условий, показатели, характеризующие локальные ме-

теорологические состояния, могут изменяться в течение малых отрезков времени, что отражает их динамическую природу (табл.).

Все изменения локальных метеорологических состояний в течение суток находятся в непосредственной связи с изменением положения Солнца над подстилающей поверхностью и, как следствие, ее прогревом, вызывающим ряд сопутствующих эффектов (инверсия, конвекция) или атмосферных возмущений (сток охлажденных воздушных масс, испарения). С точки зрения управления, несмотря на известную стихийность воздействия солнечной радиации, ее нельзя классифицировать как возмущающее воздействие, поскольку оно носит глобальный характер и, по сути, делает исследуемую систему открытой.

<b>Динамика изменения показателей, характеризующих локальные метеорологические состояния, в течение суток</b>					
Дата и время	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Абсолютное давление, мм рт. ст.	Температура, °С	Относительная влажность, %
1.07.06 00.00	Штиль	Штиль	744,1	18,6	80
1.07.06 03.00	Северо-северо-западный	1	744,0	21,9	67
1.07.06 06.00	Северо-западный	2	743,4	29,5	41
1.07.06 09.00	Северный	6	742,3	31,0	43
1.07.06 12.00	Южный	8	742,3	23,9	66
1.07.06 15.00	Северо-северо-западный	1	743,2	26,7	53
1.07.06 18.00	Северный	2	743,5	22,5	68
1.07.06 21.00	Северо-западный	1	741,9	20,1	80
1.07.06 23.00	Восточный	1	741,4	19,9	78

Атмосферные возмущения оказывают существенное влияние на процесс осаждения химических веществ при способе внесения, определяемом как распыливание. Воздействие на осаждение частиц распыленного вещества тем значительнее, чем меньше физические размеры осаждающихся частиц и удельный вес средства внесения — химического вещества [3]. Атмосферные возмущения приземного слоя в границах изучаемого явления следует классифицировать как совокупность случайных факторов, которые должны учитываться в процессе планирования технологий производства АХР.

Основными факторами, определяющими качество обработки и экологическую безопасность, являются ветер,

конвекционные потоки, температура и влажность воздуха, а также осадки. Скорость ветра изменяется в течение суток. Несоблюдение требований по предельно допустимой скорости ветра приводит к снижению качества и эффективности АХР, сносу химикатов и загрязнению окружающей среды. Так, поведение распыленного пестицида и связанные с ним эффективность обработки и снос препарата определяются главным образом сочетанием двух факторов — скорости ветра и турбулентности воздуха. Направление и скорость ветра у подстилающей поверхности зависят от географических особенностей сельскохозяйственного полигона, в частности — рельефа местности. Исходя из определения вертикального сдвига ветра [4]:

$$\frac{dv}{dz} \approx \frac{1}{z},$$

где  $v$  — скорость ветра;

$z$  — высота над уровнем моря,

приведем дифференциальное уравнение зависимости скорости ветра от высоты для данной подстилающей поверхности. Вводя поправочный коэффициент  $b$

$$b \approx \frac{u}{k},$$

где  $u$  — динамическая скорость ветра;

$k$  — постоянная Кармана ( $k \approx 0,4$ ),

получим уравнение

$$\frac{dv}{dz} \approx b \frac{1}{z}.$$

Следовательно, на примере описания скорости ветра у подстилающей поверхности может быть получена одна из компонент комплексной динамической модели локальных метеорологических состояний.

Нагревание подстилающей поверхности Солнцем вызывает появление конвекционных воздушных потоков, проявляющихся, когда температура воздуха у земли становится выше, чем на высоте 2 м. Эти потоки препятствуют осаждению на землю мелкодисперсных капель и пылевидных частиц вносимых химикатов, а при развитии становятся опасными для полетов сельскохозяйственных летательных аппаратов на малых высотах. Перенос мелкодисперсных капель и частиц вносимых химикатов возможен вследствие стекания воздушных масс на пересеченной местности.

При высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха резко возрастают потери химикатов от испарения. Поэтому мелкодисперсное опрыскивание должно прекращаться при температуре 26°C, при относительной влажности воздуха на момент обработки ниже 50% [5].

Инверсия (состояние, когда температура подстилающей поверхности ниже температуры воздуха) возникает, как правило, ночью, при ясной и тихой погоде и разрушается утром при высоте солнца 10—15° над горизонтом. Внешний признак инверсии — стелющийся по земле дым или слабый туман в понижениях местности. При этих условиях волна химикатов не рассеивается и медленно опускается на землю, обеспечивая высокую эффективность обработки. Но эти же условия являются и наиболее опасными в плане повреждения химикатами расположенных в пределах опасной зоны чувствительных культур.

При ясной погоде после разрушения инверсии, как правило, возникает слабый ветер при конвекции. Такие метеосостояния благоприятны для авиационных обработок и наименее опасны для окружающей среды. Однако при проведении работ необходимо следить за направлением ветра, поскольку в этот период времени переходные процессы отличаются непостоянством.

Для пасмурного дня характерна изотермия — равенство температур подстилающей поверхности и прилегающего воздуха, что приводит к возникновению слабого ветра спонтанно изменяющихся направлений. Эти условия являются промежуточными между инверсией и конвекцией, но с точки зрения опасности сноса они ближе к инверсионным.

По результатам анализа других метеорологических состояний следует отметить, что осадки в виде дождя препятствуют производству АХР. Дождь, прошедший ранее чем через 4 часа после химической обработки, смывает химикаты с растений. В результате требуется повторная обработка. Однако моросящие дожди в осенний период не препятствуют обработке садовых участков сельскохозяйственными вертолетами, так как перераспределяют химикаты по кроне дерева сверху вниз. Небольшой дождь также не препятствует рассеву минеральных удобрений.

Роса не является препятствием для производства АХР. Она улучшает растекаемость эмульсий, прилипает к пылевидным химическим препаратам и способствует их перераспределению. Опасение, что добавка рабочей жидкости к росе при опрыскивании вызовет ее стекание, лишено основания. В виде росы на 1 га обрабатываемого поля находится 2—3 тыс. л воды. Добавка 25—50 л/га рабочей жидкости существенно не повлияет на состояние росы. Единственный вид АХР, при котором наличие росы оказывает влияние на конечный результат — опрыскивание препаратами бетанальной группы. Обработка этими гербицидами влажных растений вызывает краевые ожоги на молодых побегах [6].

Таким образом, при планировании АХР следует придерживаться следующего правила: в течение суток совокупность реализуемых технологий может и должна изменяться в зависимости от среднесуточных метеорологических условий. При планировании технологий производства АХР необходимо учитывать динамику зарождения, развития и распада локальных метеорологических состояний сельскохозяйственного полигона в течение суток. Для достижения максимальной эффективности управления качеством необходимо создание комплексной динамической модели, в основе которой лежат две частные задачи: уточнение тактической модели летной операции, проводимой сельскохозяйственным летательным аппаратом; разработка комплексной динамической модели локальных метеорологических состояний сельскохозяйственного полигона. Решение конкретной фундаментальной задачи управления качеством в рамках проблемы возможно на основе решения следующих частных задач: создания базы данных метеорологических условий за время, соответствующее вегетационному периоду и фазе созревания культур, а также создания автоматизированной системы управления качеством производства АХР. 

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ АВИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОСНОВЕ УЧЕТА ЛОКАЛЬНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛИГОНОВ****QUALITY MANAGEMENT OF AVIATION-CHEMICAL WORKS ON THE BASIS OF THE ACCOUNT OF LOCAL METEOROLOGICAL CONDITIONS OF AGRICULTURAL RANGES****Резюме:**

Использование в современном сельскохозяйственном производстве авиационно-химических работ приводит к необходимости контроля качества проведения агрохимических мероприятий и соблюдения норм экологической безопасности. В статье рассматривается возможность осуществления такого контроля на основе учета суточных изменений метеорологических условий на сельскохозяйственных полигонах с использованием средств автоматизации.

**Summary:**

Use in a modern agricultural production of aviation-chemical works leads to necessity of quality assurance of carrying out of agrochemical actions and observance of norms of ecological safety. In article possibility of realisation of such control on the basis of the account of daily changes of weather conditions on agricultural ranges with use of means of automation is considered.

**Ключевые слова:** качество, управление, конвекция, инверсия, база данных.

**Keywords:** quality, management, convection, inversion, a database.

**Литература:**

- 1 Дибихин, К.Ю. Повышение эффективности управления производством авиационно-химических работ: Дисс....канд. техн. наук : 05.13.06, 05.20.01 / К.Ю. Дибихин. - Оренбург, 2007. - 165 с.
- 2 Дибихин, К.Ю. Обоснование технологической схемы летной операции при производстве авиационно-химических работ / К.Ю. Дибихин / Научно-практический журнал «Агро XXI». - М. : Агрорус. - 2007. - № 4-6. - С. 44-45
- 3 Указания по технологии авиационно-химических работ в сельском и лесном хозяйстве : Министерство гражданской авиации. - М. : Воздушный транспорт, 1982. - 120 с.
- 4 Самнер, Г. Математика для географов / Г. Самнер. - М. : Издательство «Прогресс», 1981. - 296 с.
- 5 Руководство по авиационно-химическим работам гражданской авиации : Министерство гражданской авиации. - М. : Воздушный транспорт, 1984. - 63 с.
- 6 Методика планирования авиационных работ в народном хозяйстве : Министерство гражданской авиации. - М. : Воздушный транспорт, 1989. - 75 с.

УДК 631.527:633.11

## ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К *SEPTORIA TRITICI* В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

**В.В. Плахотник, В.П. Судникова, Ю.В. Зеленева,**  
**Среднерусская научно-исследовательская фитопатологическая станция**  
**(филиал Тамбовского НИИ сельского хозяйства)**

Патогенный комплекс возбудителей септориоза пшеницы в Центральном Черноземье представлен тремя видами септориальных грибов: *Septoria tritici* Rob et. Desm., *Stagonospora avenae* f. sp. *triticea* Johns. [Syn. *Septoria avenae* f. sp. *triticea*], *Stagonospora nodorum* [Berk] Castellani & E. G. Germano [Syn. *Septoria nodorum* Berk.]. Доминирующее положение занимает *S. tritici*, на долю которого приходится 76%. Следует отметить, что среди септориальных грибов, поражающих зерновые колосовые культуры в Центральном Черноземье, этот вид обладает наиболее широкой физиологической специализацией — помимо пшеницы поражает рожь и тритикале. Таким образом, основная направленность селекции на иммунитет должна быть сосредоточена на создании сортов, устойчивых к *S. tritici*.

Нами изучены морфолого-физиологические свойства различных субпопуляций *S. tritici*, в т.ч. имеющие непосредственное отношение к рассматриваемой теме — морфотип и скорость роста колоний, спорулирующая способность *in vitro* и *in vivo*, патогенность и взаимосвязь между этими свойствами.

Выявлено, что центрально-черноземная популяция патогена представлена десятью морфотипами. Преобладали колонии дрожжеподобного типа черные гофрированные и черные гофрированные с розовой каймой. Наибольшей репродуктивной способностью обладали колонии дрожжеподобного типа. В популяции доминировали изоляты, формирующие на КДА колонии со средней скоростью роста.

На уровень агрессивности возбудителя существенное влияние оказывал сорт-хозяин. Высокопатогенные субпопуляции формировались на сортах озимой пшеницы Мерлибен, Мироновская 808, Одесская 267, яровой — Крестьянка, Прохоровка, Безенчукская 139, Степь 3. Слабоагрессивные популяции выявлены на сортах озимой Волжская 100, Московская 39 и яровой твердой пшеницы Оренбургская 10.

Полученные сведения по морфолого-физиологическим свойствам популяций позволили обосновать качественный состав, обеспечивающий (при искусственном заражении) сравнительно объективную характеристику исходного материала по поражаемости возбудителем *S. tritici*. Это — смесь изолятов, наиболее полно отражающая спектр вирулентности и агрессивности естественной популяции. Для иммунологических исследований создана региональная коллекция маркированных по вирулентности и агрессивности изолятов.

Объектом для выявления и отбора источников и доноров служили сорта и гибриды промышленных видов пшеницы из шестнадцати эколого-географических групп международных и региональных питомников IKARDA (ИКАРДА) и СИММИТ (СИММИТ), а также национальных питомников США, Бразилии, Мексики, Кении, Эфиопии по изучению устойчивости пшеницы к болезням.

Испытания проводили в полевом инфекционном питомнике. Изучено более 60 районированных и перспективных сортов отечественной и свыше 4 тыс. — зарубежной селекции яровой, а также 1,5 тыс. сортов озимой пшеницы.

В процессе испытания материала оценивали также и другие наиболее значимые биологические и агрономические признаки и свойства: устойчивость к распространенным в регионе болезням (бурая ржавчина, пыльная и твердая головня, мучнистая роса), урожайность, продолжительность вегетационного периода, конкурентная способность, пластичность, устойчивость к полеганию и т.д., с учетом которых проводили отбор генотипов, наиболее полно отвечающих требованиям, предъявляемым к исходному материалу.

Отмечены различия в распределении устойчивости *S. tritici* среди яровой пшеницы различного эколого-географического происхождения. Наибольший процент устойчивых образцов выделялся среди пшеницы СИММИТ, северо- и латиноамериканских гибридных групп, незначительный (менее 1%) — Центральной и Восточной Азии, Средиземноморья и Ближнего Востока, Центральной и Южной Африки. Среди сортов из других эколого-географических групп устойчивых не выявлено. В результате проведенной работы создана региональная коллекция источников и доноров яровой пшеницы, включающая 43 образца, (кк 30482, кк 38313 — США, к 34520 — Аргентина, кк 33814, кк 33819, кк 30121 — Мексика, к 33424 — Чили, кк 35886, кк 303903, кк 34410 — Колумбия и др.). Это в основном интродуцированные сорта и сложные гибриды. Подавляющее их большинство обладает также устойчивостью к двум и более особо вредоносным в регионе болезням (бурая ржавчина, мучнистая роса, пыльная и твердая головня).

У озимой пшеницы устойчивость к септориозу проявили сорта Castan, Camp Remy, Prome, Promesse, Top (Франция), Avalon, M. Hussar (Англия), Parker 5, Dawn (США).

Генетика устойчивости пшеницы к септориозу практически не изучена. Исследования взаимоотношений патогена с растением-хозяином проводили на уровне фенотипического проявления признака с учетом патогенных свойств изолятов. Объектом служил гибридный материал, полученный от скрещивания выделенных нами доноров устойчивости с высоковосприимчивыми к болезни сортами яровой пшеницы Л 503 и Воронежская 6.

Установлено, что устойчивость к септориозу контролируется преимущественно несколькими доминантными или рецессивными генами: 15R:1S (к 33475 × Л 503), 9R:7S (к 31162 × Л 503), 13R:3S (к 33553 Ч Воронежская 6), 1R:15S (к 33443 × Л 503). Промежуточный характер наследования встречается крайне редко и проявился в комбинациях к 53513 × Л 503, к 506310 × Л 503, И 99 × Л 503.

Полученные данные позволяют констатировать, что взаимоотношения в системе *Triticum* — *S. tritici* основаны преимущественно на неаллельном взаимодействии двух и более генов (различные формы эпистаза, комплементации или аддитивного эффекта).

Мы полагаем, что для создания сортов, длительно сохраняющих устойчивость в процессе районирования, целесообразно использовать доноры, устойчивость которых контролируется несколькими генами, и формы, обуславливающие более продолжительный латентный

период (к 31755 — Мексика, к 34444 — Колумбия и др.), как основной фенотипический признак проявления неспецифической устойчивости.

Для выявления новых доноров наибольший интерес может представлять пшеница северо- и латиноамериканских гибридных групп, а также сорта и гибриды СИММИТ, среди которых выделяется наибольшее количество желаемых генотипов.

Практика показала, что прямое включение в селекционный процесс инорайонных доноров не всегда дает желаемый результат. Селекционные линии, полученные от парных скрещиваний местных сортов с низкостебельными формами североамериканской гибридной группы и СИММИТ, зачастую недостаточно засухоустойчивы и отличаются нестабильным формированием урожайности по годам.

Полагаем, что для повышения результативности селекции на иммунитет перспективным является создание

качественно нового, максимально адаптированного к зональным условиям исходного материала, обладающего комплексом положительных биологических и агрономических признаков и свойств. Создание такого материала проводили методом традиционной селекции по полной схеме селекционного процесса с применением инфекционных фонов на всех его этапах. Основной метод — внутривидовая гибридизация с применением различных схем скрещивания. В качестве реципиентов использовали сорта степного агроэкопотока (Целинная 20, Целинная 21, Ишимская 100, Воронежская 6, Крестьянка, Л 503 и др.).

В результате проведенной работы создан новый исходный материал для селекции на устойчивость к септориозу — селекционные линии яровой мягкой пшеницы, не уступающие по основным биологическим и агрономическим признакам и свойствам районированным в Центральном Черноземье сортам или превосходящие их. 

#### Методический подход к селекции пшеницы на устойчивость к *Septoria tritici* Rob. et. Desm в Центрально – Черноземном регионе

#### Methodology of selection of wheat on resistance to *Septoria tritici* Rob. et. Desm in the Central Black Earth Region

Плахотник В.В., Судникова В.П., Зеленева Ю.В.  
Plakhotnik V.V., Sudnikova V.P., Zeleneva Yu. V.

**Ключевые слова:** селекция, пшеница, септориоз, *Septoria tritici*, устойчивость, восприимчивость, болезнь.  
**Key words:** selection, wheat, *Septoria tritici*, resistance, susceptible, diseases.

#### Резюме:

В комплексе возбудителей болезней пшеницы в ЦЧР лидирующее положение занимает *S. tritici*. На уровень агрессивности изолятов патогена существенное влияние оказывает сорт-хозяина. Взаимоотношения в системе *Triticum-S. tritici* основаны преимущественно на неаллельном взаимодействии генов. Выявлены различия в распределении устойчивости среди пшениц различного эколого-географического происхождения. В практической селекции целесообразно отдавать донорам, устойчивость которых контролируется несколькими генами, а также с фенотипическим проявлением неспецифической устойчивости — длительным латентным периодом. Создан новый исходный материал, максимально адаптированный к зональным условиям — селекционные линии, не уступающие по основным биологическим и агрономическим признакам и свойствам районированным в ЦЧР сортам яровой пшеницы или превосходящие их.

#### Summary:

Branch office of the SSA (Supreme Scientist Administration) of Tambov SRIAC (Science and Research Institute of Agriculture) RAACS (Russian Academy of Agriculture) "Central Russian SR fitopathological station" ("SNIFS")  
In the complex of agents of wheat diseases in the Central Black Earth Region the leading position belongs to *S. tritici*. The host species influences significantly the degree of aggression of isolators of pathogen. The interrelations in the system *Triticum-S. tritici* are based mainly on non-allelic interaction of genes. The article reveals the differences in the distribution resistance of among the wheat species of various ecological and geographical origins. In practical selection, the preference should be given to donors, resistance of which is controlled by several genes, and to those with phenotypic manifestation of non-specific stability — long latent period. The authors generated new raw staff with maximum adaptation to regional conditions — selection lines, which are not inferior in their basic biological and agronomic features to the species of spring wheat cultivated in the Central Black Earth Region or even superior to them.

УДК: 633.112.9:631.526.32; 633.14:631

# СМЕСИТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ ПО ОБЪЕМНОМУ ВЫХОДУ ПОДОВОГО И ФОРМОВОГО ХЛЕБА

**В.М. Бебякин, Т.Б. Кулеватова, С.В. Осипова, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока**

Ржаная мука в чистом виде для выпечки хлеба используется редко. Широкое распространение получили ржано-пшеничные смеси. Однако при создании новых сортов ржи ее смесительные свойства не учитываются. В связи с этим выявилась необходимость, прежде всего, в изучении районированных и перспективных сортов по смесительной способности. Кроме того, важно было обосновать оптимальные соотношения компонентов в ржано-пшеничных смесях при формировании зерна ржи в различных условиях.

Изучали сорта Саратовская 5, Саратовская 6, Саратовская 7, Безенчукская 87, Антарес, Чулпан, Чулпан 7, Альфа, Былина, Таловская 35, Таловская 36, Эстафета Татарстана, НВП-3 (гибридная рожь), Марусенька, Огонек, Радонь и Татарская 1. Их выращивали на изолированных участках селекционного севооборота НИИСХ Юго-Востока (2004—2006 гг.) по типу контрольного питомника. В качестве улучшителя (донора) использовали сорт яровой мягкой пшеницы Саратовская 68, которая формирует зерно по качеству на уровне филлера.

Для хлебопекарного анализа отбирали зерно двух полевых повторностей. Пробную выпечку хлеба проводили по методике Комарова и Ракитиной (1985) с некоторыми изменениями, рекомендованными для оценки зерна ржи на ранних этапах селекции. Хлебопекарные качества улучшителя (Саратовская 68) оценивали по сокращенному методу лабораторной выпечки хлеба с повторным промесом теста (Мелешкина, 1990). Хлебопекарной оценке подвергали смеси, приготовленные по массе пшеничной муки и ржаного шрота в соотношениях 1:9, 2:8, 3:7 и 4:6. Зерно размалывали соответственно на лабораторных мельницах. О смесительной ценности сортов озимой ржи судили по эффекту улучшения (E), который вычисляли по формуле:

$$E = 100(P_c - P_r) / P_r,$$

где  $P_c$  — показатель смеси,

$P_r$  — показатель реципиента.

Метеорологические условия в период формирования и налива зерна в годы проведения полевых опытов были различными. Формирование и особенно налив зерна в 2004 г. проходил при относительном избытке осадков (173% от нормы), тогда как в 2005—2006 гг. — при их дефиците (39—76% от нормы).

При смешивании компонентов (донор — реципиент) в соотношении 1:9 повышение объема подового хлеба отмечено не во всех вариантах (табл. 1). Улучшение хлебопекарных качеств, по отношению к ним у реципиентов (сортов ржи), наблюдалось в смесях пшеничной муки со шротом, полученной из зерна Безенчукской 87, Саратовской 6, Чулпан, Былина и Таловская 35. В других смесях при соотношении компонентов 1:9 объемный выход подового хлеба в сравнении с таковым у доноров не повышался. При добавлении к пшеничной муке шрота из зерна этих сортов, а также сортов Антарес и Чулпан 7 в количестве 20% смешивание оправдывалось. Дальнейшее увеличение в смесях муки из зерна сорта Саратовская 68 (30%) способствовало улучшению хлебопекарных качеств в большинстве вариантов. Исключение составляли смеси, в которых в качестве реципиентов использовали Саратовскую 7 и Альфа. При высоких добавках улучши-

теля (40%) объемный выход подового хлеба в смесях был выше, чем у сортов, на 30—56 см<sup>3</sup>. Следовательно, оценка смесительной способности по объемному выходу подового хлеба при оценках зерна ржи, сформированного в условиях влажного года, довольно эффективна. Чувствительность же его к количественному изменению компонентов в смесях невысокая и в зависимости от реципиента неоднозначная.

**Таблица 1. Объемный выход подового хлеба при смешивании ржаного шрота с пшеничной мукой в разных соотношениях (2004 г.), см<sup>3</sup>**

Сорт	До- нор	Ре- ци- пи- ент	Рас- четная вели- чина	Доля улучшителя в смесях, %				F	НСР
				10	20	30	40		
Саратовская 5	444	268	356	276	280	298	298	94,8*	22,4
Саратовская 7	444	228	336	240	242	250	268	152,1*	21,9
Безенчукская 87	444	228	336	246	250	258	270	551,1*	11,2
Антарес	444	236	340	246	256	260	280	419,3*	12,5
Саратовская 6	444	230	337	250	252	266	280	577,0*	10,7
Чулпан	444	220	332	244	242	256	262	224,0*	18,1
Чулпан 7	444	214	329	232	240	248	254	157,0*	22,3
Альфа	444	224	334	238	242	244	272	61,6*	34,8
Былина	444	232	338	272	262	262	288	72,4*	29,1
Таловская 35	444	224	334	242	252	270	282	287,5*	15,4
Таловская 36	444	230	337	242	238	254	266	495,2*	12,1
Эстафета Татарстана	444	234	339	240	240	256	276	285,2*	15,8
НВП-3	444	216	330	222	240	248	264	2042,3*	6,2

\* Значимо на 1%-м уровне

Объемный выход подового хлеба при смешивании продуктов размола зерна ржи, сформированного в условиях дефицита осадков (2005 г.), и пшеницы в разных соотношениях приведен в табл. 2

В целом между компонентами, между ними и смесями различия значимы, что доказывается высокой достоверностью F-критерия. Однако при парных сравнениях разница между смесями с различной долей пшеничной муки в большинстве случаев не доказывается, что может свидетельствовать о невысокой чувствительности объема хлеба к количественному изменению компонентов смешивания. Несмотря на контрастность различий по объемному выходу подового хлеба между донором и реципиентом, ожидаемого эффекта при их смешивании получить не удалось. При добавлении к ржаному шроту пшеничной муки в количестве 10% объемный выход подового хлеба во всех смесях фактически не отличался от результатов хлебопекарной оценки сортов-реципиентов. С увеличением в смесях муки до 20%

смешивание оправдывалось только в одном случае из 16, когда в качестве реципиента использовали сорт Безенчукская 87. С увеличением доли пшеничной муки до 30% желаемых результатов получить также не удалось. При соотношении же компонентов (донор — реципиент) 4:6 смешивание по отношению к оценкам сортов ржи оправдывалось в 6 случаях из 16, что доказывается значимостью различий по критерию Дункана. Если исходить из положения, согласно которому при оценках селекционных образцов должно отбраковываться до 80% неперспективного материала, то данное соотношение компонентов в смесях вполне приемлемо для целей селекции. Дальнейшее же увеличение в смесях пшеничной муки при выпечке подового хлеба может оказаться экономически невыгодным.

**Таблица 2. Объемный выход подового хлеба при смешивании ржаного шрота с пшеничной мукой в разных соотношениях (2005 г.), см<sup>3</sup>**

Сорт	До- но- р	Ре- ци- пи- ент	Рас- четная вели- чина	Доля улучшителя в смесях, %				F	НСР
				10	20	30	40		
Саратовская 5	720	283	502	302	318	318	334	137,8*	47,2
Саратовская 7	720	276	498	294	298	301	312	264,6*	35,3
Безенчукская 87	720	280	500	288	298	298	312	2386,8*	11,8
Антарес	720	276	498	286	290	312	326	342,7*	31,0
Саратовская 6	720	280	500	298	302	308	324	271,4*	34,3
Чулпан	720	254	487	268	282	288	304	157,6*	47,9
Чулпан 7	720	250	485	262	272	276	282	141,2*	51,5
Альфа	720	250	485	264	268	274	282	182,9*	45,3
Таловская 35	720	242	481	250	264	278	276	216,7*	42,2
Таловская 36	720	230	475	238	246	266	274	234,7*	41,6
НВП-3	720	298	474	234	240	256	280	221,6*	43,1
Марусенька	720	232	476	236	248	266	280	187,5*	46,4
Огонек	720	228	474	244	256	268	332	65,4*	76,8
Радонь	720	228	474	234	242	258	270	183,0*	47,5
Татарская 1	720	220	470	232	236	246	264	136,6**	55,8

\* Значимо на 1%-м уровне

Смешивание пшеничной муки и ржаного шрота, выработанного из зерна, сформированного в условиях 2006 г., оказалось более эффективным (табл. 3). При небольших добавках пшеничной муки (10%) объем подового хлеба в смесях был выше, когда в качестве реципиента использовали сорта Саратовская 6 и Былина, при умеренных (20%) — Саратовская 5, Безенчукская 87, Саратовская 6, Былина, Эстафета Татарстана, Огонек и Татарская 1, при повышенных (30%) — кроме этих сортов — Альфа и НВП-3. При соотношении компонентов 4:6 положительные и статистически доказанные результаты выявлены в 10 вариантах смесей из 15. Различия по объему подового хлеба проявляются в основном только между смесями с небольшой (10%) и высокой (40%) долей улучшителя. При смешивании же пшеничной муки со шротом из зерна сортов Саратовская 6, Саратовская 7, Тулайковская 35 и Тулайковская 36 различия между ними не доказываются (табл. 3).

Смесительная ценность сортов по объемному выходу хлеба, рассчитанная по эффекту улучшения (Е), в зависимости от условий вегетационного периода разная (табл. 4).

Невысокий, но, как правило, достоверный эффект проявлялся при смешивании с пшеничной мукой шрота из зерна сортов Безенчукская 87, Антарес и Былина. Неплохая смесительная способность по объемному выходу подового хлеба и у таких сортов, как Саратовская 5, Саратовская 6, НВП-3 и Эстафета Татарстана. Низкой смесительной силой обладает сорт Радонь.

**Таблица 3. Объемный выход подового хлеба при смешивании ржаного шрота с пшеничной мукой в разных соотношениях (2006 г.), см<sup>3</sup>**

Сорт	До- но- р	Реци- пиент	РВ	Доля улучшителя в смесях, %				F	НСР
				10	20	30	40		
Саратовская 5	640	250	445	272	282	296	300	425,7*	23,6
Саратовская 7	640	254	447	262	278	280	292	293,6*	29,0
Безенчукская 87	640	252	446	258	274	288	304	936,7*	16,2
Антарес	640	248	444	262	276	274	296	1259,0*	14,1
Саратовская 6	640	238	439	262	266	270	282	565,1*	21,4
Альфа	640	230	435	246	250	258	282	579,5*	21,8
Былина	640	226	433	250	254	258	276	1135,5*	15,5
Таловская 35	640	216	428	230	238	238	246	183,6*	40,6
Таловская 36	640	216	428	214	228	230	242	333,4*	30,8
Эстафета Татарстана	640	236	438	248	254	266	278	1446,6*	13,7
НВП-3	640	238	439	240	264	278	292	346,3*	27,6
Марусенька	640	256	448	270	286	288	296	192,1*	35,3
Огонек	640	246	443	260	274	274	280	740,3*	18,6
Радонь	640	244	442	252	254	258	268	1160,6*	15,3
Татарская 1	640	232	436	252	260	262	290	479,1*	23,6

\* Значимо на 1%-м уровне

Изменения объемного выхода формового хлеба при смешивании ржаного шрота с пшеничной мукой существенно не отличались от изменений подового. С повышением доли улучшителя в смесях хлебопекарные качества, как правило, также улучшались, да и зависимость результатов пробной выпечки хлеба от условий формирования и налива зерна была в принципе аналогичной. Поэтому мы ограничились величиной и значимостью эффекта улучшения (Е) в разрезе сортов.

В целом же по их совокупности величина Е не превышала 23,9%. При формировании зерна в условиях 2004 г. эффект улучшения (Е) по объему формового хлеба был достоверным при добавлении пшеничной муки к шроту в количестве 20, 30 и 40%, выработанному из зерна сортов Саратовская 5 (9,2—13,0%), Саратовская 7 (8,9—17,0%), Безенчукская 87 (11,7—17,1%), Саратовская 6 (14,0—22,8%), Чулпан 7 (16,0—21,7%), Былина (10,3—18,1%) и Таловская 36 (8,9—22,3%). При добавлении муки из зерна улучшителя в количестве 10% смешивание оправдывалось лишь в двух вариантах — при использовании в качестве реципиента сортов Былина (17,2%) и Таловская 36 (4,5%).

Улучшение хлебопекарных качеств по объему формового хлеба при использовании в смесях с пшеничной мукой шрота из сортов ржи, выращенных в условиях засушливого года (2005), в большинстве вариантов оказалось несущественным. Достоверные эффекты (Е) при соотношениях компонентов (донор — реципиент) 3:7 и

**Таблица 4. Смесительная ценность сортов озимой ржи по объемному выходу подового хлеба на основе эффекта улучшения (E), %**

Сорт	2004 г.				2005 г.				2006 г.			
	Доля улучшителя в смесях, %											
	10	20	30	40	10	20	30	40	10	20	30	40
Саратовская 5	3,0	4,5	11,2*	11,2*	6,7	12,4	12,4	18,0*	8,8	12,8*	18,4*	20,0*
Саратовская 7	5,3	6,1	9,7*	7,5*	6,5	8,0	8,9	13,0*	3,2	9,5	10,2	15,0*
Безенчукская 87	7,9*	9,7*	13,2*	18,4*	2,9	6,4*	6,4*	11,4*	2,4	8,7*	14,3*	20,6*
Антарес	4,2	8,5*	10,2*	18,6*	3,6	5,1	13,0*	18,1*	5,7	11,3*	10,5*	19,4*
Саратовская 6	8,7*	9,5*	15,7*	21,7*	6,4	7,9	10,0	15,7*	10,1*	11,8*	13,5*	18,5
Чулпан	10,9*	10,0*	16,4*	19,1*	1,6	11,0	13,4	19,7*	—	—	—	—
Чулпан 7	8,4	12,2*	15,9*	18,7*	4,8	8,8	10,4	12,8	—	—	—	—
Альфа	6,3	8,0	8,9	21,4*	5,6	7,2	9,6	12,8	7,0	8,7	12,2*	22,6*
Былина	17,2*	12,9*	12,9*	24,1*	—	—	—	—	10,6*	12,4*	14,2*	22,1*
Таловская 35	8,0*	12,5*	20,5*	25,9*	3,3	9,1	14,9	14,1	6,5	10,2	10,2	13,9
Таловская 36	5,2	5,5	10,4*	15,7*	3,5	7,0	15,7	19,1*	-0,9	5,6	6,5	12,0
НВП-3	2,8	11,1*	14,8*	22,2*	2,6	5,3	12,3	22,8*	0,8	10,9	16,8*	22,7*
Эстафета Татарстана	2,6	2,6	9,4*	18,0*	—	—	—	—	5,1	7,6*	12,7*	17,8*
Марусенька	—	—	—	—	1,7	6,9	14,7	20,7	5,5	11,7	12,5	15,6
Огонек	—	—	—	—	7,0	12,3	17,5	45,6*	5,7	11,4*	11,4*	13,8*
Радонь	—	—	—	—	2,6	6,1	13,2	18,4	3,3	4,1	5,7	9,8*
Татарская 1	—	—	—	—	5,5	7,3	11,8	20,0	8,6	12,1*	12,9*	25,0*

\* Значимо на 1%-м уровне

4:6 выявлены в смесях, в которых в качестве реципиента использовали сорта Безенчукская 87 (11,9—16,4%), Саратовская 7 (14,5—20,6%) и Саратовская 6 (15,3—20,4%). При добавлении высоких доз пшеничной муки (40%) смешивание оправдывалось в 7 случаях из 15. При использовании в хлебопекарных испытаниях шрота, полученного из зерна сортов ржи, репродуцированных в 2006 г., смешивание было эффективным при всех соотношениях компонентов, когда в качестве реципиента использовали сорта Антарес и Саратовская 6 (7,4—20,5%). При соотношениях же продуктов размола зерна пшеницы и ржи 2:8, 3:7 и 4:6 смешивание оправдывалось в вариантах с участием и таких сортов, как Былина, НВП-3, Марусенька и Огонек (7,0—23,9%). По результатам оценки зерна из урожая трех лет (2004—2006) повышенной смесительной способностью по объемному выходу формового хлеба обладали сорта Безенчукская 87, Саратовская 6 и Антарес. Среди других выделялись, кроме того, и такие сорта, как НВП-3 и Былина.

Оптимальное соотношение компонентов (пшеница — рожь) в смесях при оценке их с помощью пробной выпечки подового и формового хлеба — 4:6. Дифференцирующая способность, определяемая по коэффициенту межсортной вариации (CV), варьировала от 4,2 до 5,7% при оценках зерна, сформированного во влажный год, и от 9,6 до 14,3% — в сухие годы. [1]

**Смесительная ценность сортов озимой ржи по объемному выходу формового и подового хлеба  
The intermix value of winter rye varieties for volume of bread**

В.М. Бебякин, Т.Б. Кулеватова, С.В. Осипова, ГНУ НИИСХ Юго-Востока  
V.M. Bebyakin, T.B. Kulevatova, S.V. Osipova, SPE research institute of agriculture of South-East

**Резюме**

Повышенной смесительной способностью по объемному выходу формового и подового хлеба обладают Безенчукская 87, Антарес и Былина. Величина и значимость эффекта улучшения зависит от соотношения компонентов в смесях и условий формирования зерна. Оптимальное соотношение в смесях продуктов размола зерна пшеницы и ржи 4:6.

**Summary**

The varieties Bezenchukskaya 87, Antares, Bylina have the good intermix value for bread volume. The size and importance of improvement effect depend with components correlation in the mixture and conditions of the grain forming. The optimum correlation of the milling components of wheat and rye grain — 4:6.

УДК 633.11:631.526.32

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, СФОРМИРОВАННОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

В.М. Бебякина, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока,

Л.В. Волкова, НИИ сельского хозяйства Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого,

И.В. Лыскова, Фаленская селекционная станция, Кировская область

Климатические условия в Северо-Восточном регионе Нечерноземной зоны нельзя считать вполне благоприятными для формирования высококачественного зерна пшеницы. В связи с этим представлялось необходимым в интересах селекции и производства провести независимую оценку качества зерна сортов из разных зон их возделывания, сформированного в условиях Северо-Востока.

Изучали сорта Саратовская 55 (НИИСХ Юго-Востока), Прохоровка, Юго-Восточная 3, Юго-Восточная 4, Альбидум 42/98 (Ершовская опытная станция орошаемого земледелия), Анюта, Ферругинеум 69-96 (НИИСХ Северо-Востока), Тулайковская 5, Тулайковская 10 (Самарский НИИСХ), Волжанка, Свяга (Ульяновский НИИСХ), Лада (НИИСХ ЦРНЗ), Ленинградка (Северо-Западный НИИСХ), Иргина (Краснофимская опытная станция), Нива 2 (Сибирский НИИСХ), Керба (Татарский НИИСХ), Ботаническая 3 (Государственный ботанический сад), а также Эритроспермум 1129, Приокская, Анна, Фитон 4/2 и сорта иностранного происхождения (Нја 21152, Нја 23361, WW 15370, Selpec, Januss, Highbeiry, Fortuna, Fortalesa). Сорта выращивали в питомнике экологического испытания НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого (2004—2005 гг.). Повторность опытов — 3-кратная, расположение сортов в блоках рендомизированное. Выход зерна в биологическом урожае определяли по отношению зерна с деланки к урожаю надземной массы (в %).

Технологическому анализу подвергалось зерно, отобранное из двух повторностей. Массу 1000 зерен, общую стекловидность и натурную массу зерна оценивали по общепринятым методам, содержание и качество клейковины — по ГОСТу, показатель SDS-седиментации — по методике Бебякина и Бунтиной (1991) с размолом зерна на лабораторной (ножевой) мельнице. Число падения измеряли по методу Хагберга-Пертена на автоматическом приборе фирмы Falling Number 1400 (Швеция). Максимальную вязкость клейстеризованной суспензии и физические свойства теста оценивали соответственно на амилографе и фаринографе фирмы Brabender (Германия).

Установлено, что высокую массу 1000 зерен формируют сорта Фитон 4/2 (38,6—43,0 г) и Ботаническая 3 (41,1—41,6 г), низкую — Анна (29,2—31,5 г). По общей стекловидности зерна выделялись сорта Нја 21152 (66,5—85,5%), Юго-Восточная 3 (66,5—73,0%) и Саратовская 55 (66,0—73,5%). Зерно с пониженными структурно-механическими свойствами формирует сорт Фитон 4/2 (50,5—53,0%). Все сорта отличаются высокой выраженностью натурной массы зерна. Наибольшая натура зерна (785—843 г/л) отмечена у сортов Selpec, Fortuna, Ботаническая 3, Саратовская 55 и Юго-Восточная 3.

Зерно с повышенным качеством по SDS-тесту формирует сорт Ферругинеум 69-96 (70—76 мл), низким — Januss (33—39 мл) и Highbeiry (36—44 мл). Наиболее важными критериями качества зерна яровой мягкой пшеницы, как известно, являются содержание и качество клейковины. Зерно, отвечающее требованиям, предъявляемым к высококачественной (сильной) пшенице по содержанию клейковины, формируют сорта Иргина, Анна, Ферругинеум 69-96, Эритроспермум 1129, Нја 23361, Fortalesa

и Тулайковская 10 (28,2—37,6%). Однако повышенное содержание клейковины (29,6—31,0%) с высоким ее качеством (59,0—72,5 ед. ИДК-1) сочетается лишь у Ферругинеум 69-96.

За критический уровень содержания клейковины в зерне, ниже которого без улучшителей нельзя получить высококачественного хлеба и хлебобулочных изделий, принято считать 24%. Если оценивать сорта именно с этих позиций, то к низкокачественным следует отнести сорта Нива 2, Саратовская 55, Прохоровка, Юго-Восточная 3, Фитон 4/2 и Selpec (19,0-23,8%). Следовательно, за исключением двух из них (Нива 2, Selpec), в эту группу попадают высококачественные сорта Поволжья, слабо адаптированные к условиям вегетационного периода Северо-Востока Европейской части. Повышенное качество клейковины, кроме Ферругинеум 69-96, а также Саратовской 55 (37,3—74,3 ед. ИДК-1), формируют Фитон 4/2 (43,3—77,5 ед. ИДК-1) и селекционная линия Альбидум 42/98 (62,3—77,0 ед. ИДК-1).

У большинства сортов упруго-вязкие свойства клейковины, измеряемые с помощью ИДК-1, существенно зависят от условий вегетационного периода. Она особенно выражена у сортов Анна, Лада, Свяга, Нива 2, Ботаническая 3, Юго-Восточная 3, Эритроспермум 1129, Selpec и Юго-Восточная 4.

Принято считать, что показатели физических свойств клейковины в меньшей степени подвержены изменению в зависимости от условий внешней среды по сравнению с ее содержанием, однако если исходить из результатов наших исследований, то в условиях Северо-Востока более консервативным признаком является содержание клейковины.

В процессе создания новых сортов большое внимание уделяется также состоянию физических свойств теста, которое в значительной степени предопределяет качество готовых изделий. Поэтому при отборе сортов для селекционных целей, равно как и для производственных, необходимо располагать всесторонней информацией о реологических свойствах теста. Необходимо тестирование сортов в регионах с не очень благоприятными климатическими условиями в период формирования и налива зерна значительно усиливается. По водопоглотительной способности муки (ВПС) выделяются Прохоровка, Юго-Восточная 3 и Альбидум 42/98 (69,8—71,3%). Пониженной ВПС (61,3—63,9%) обладают Лада, Волжанка, Приокская и Januss. Скорость образования теста (тестообразующая способность) у большинства сортов не превышает 5,5 мин. Максимальное время образования теста отмечено у Ботанической 3 (8,8—16,0 мин.), а в условиях 2005 г. — у Тулайковской 10 (16,2 мин.) и Ферругинеум 69-96 (6,5 мин.).

Высокая сопротивляемость теста независимо от года испытаний проявляется у Ботанической 3 (11,6—16,0 мин.). При формировании зерна в условиях 2005 г. по выраженности этого признака выделялись также Тулайковская 10 (16,2 мин) и Ферругинеум 69-96 (6,5 мин). Что же касается других сортов, то сопротивляемость теста, как и скорость его образования, у них оставляют желать лучшего. Очень сильное разнообразие сортов проявилось по стабильности

теста — показателю состояния его физических свойств в первой фазе фаринографических испытаний. Высокая стабильность теста у большинства сортов проявилась при оценках муки, выработанной из зерна, сформированного в условиях 2005 г. По результатам оценки зерна из урожая двух лет к лучшим по этому критерию можно отнести Ботаническую 3, Иргину, Анну и Ферругинеум 69-96 (11,0—24,7 см). При тестировании зерна из урожая 2005 г. высокая стабильность теста выявлена и у сортов Нја 23361, Тулайковская 5, Тулайковская 10, Альбидум 42/98 и Фитон 4/2 (11,3—27,8 см).

Особого внимания заслуживают результаты оценки физических свойств теста по степени его разжижения. Если исходить из рекомендаций, изложенных в методических руководствах, то большинство сортов можно отнести к высококачественным. Исключение составляют лишь Керба, Фитон 4/2 (2004 г.) и Юго-Восточная 4 (2005 г.), у которых разжижение более 80 ед. фаринографа. Показатель валориметра, характеризующий состояние реологических свойств теста, подвержен сильной изменчивости в зависимости от условий в период формирования и налива зерна. При оценках зерна, сформированного в условиях 2004 г., показатель валориметра у большинства сортов был невысоким (35—62 ед.), тогда как при анализе зерна из урожая 2005 г. многие из них (Ботаническая 3, Ферругинеум 69-96, Нја 23361, Тулайковская 5, Тулайковская 10) можно отнести к высококачественным (79—98 ед.).

Состояние углеводного и амилазного комплексов играет важную роль в определении хлебопекарных качеств пшеницы. Поэтому представлялось необходимым протестировать амилолитическую активность зерна, выраженную через число падения и максимальную вязкость клейстеризованной суспензии.

Установлено, что у большинства сортов амилолитическая активность зерна очень низкая. Число падения (ЧП) в зависимости от сорта и условий года варьирует очень сильно (2004 г. — 192—483 с, 2005 г. — 254—559 с). Мак-

симальная выраженность признака выявлена у таких сортов и линий, как Анна, Ферругинеум 69-96, Волжанка, Ботаническая 3, Нја 23361 и Fortalesa (396—559 с), минимальная — у Юго-Восточной 4, Фитона 4/2 и Кербы (180—362 с). Что касается вязкости клейстеризованной суспензии, то она, как и число падения, в зависимости от сорта и условий выращивания изменяется в сильной степени (2004 г. — 143—1320 еА, 2005 г. — 270—2280 еА). Очень низкая амилолитическая активность зерна отмечена у Анны, Ферругинеум 69-96, Волжанки, Нја 23361, Highbeiry, Januss, Ботанической 3, а высокая — у Юго-Восточной 4. Зерно с оптимальной вязкостью клейстеризованной суспензии (400—600 еА) сорта ежегодно не формируют.

Выход зерна в биологическом урожае в зависимости от сорта варьирует от 33 до 49%. Оптимальное соотношение сорта и надземной биомассы выявлено у Ботанической 3 (47,8—48,0%), Эритроспермум 1129 (46,5—49,0), Прохоровки (45,2—46,9) и Нивы 2 (43,4—44,4%). По урожайности выделяются Нива 2 и Лада.

Таким образом, содержание клейковины в зерне яровой пшеницы в условиях Северо-Востока Нечерноземной зоны — лимитирующий признак. Тем не менее отдельные сорта и линии (Ферругинеум 69-96, Анна, Иргина, Эритроспермум 1129, Тулайковская 10, Нја 23361) формируют зерно, отвечающее по содержанию клейковины требованиям, предъявляемым к сильной пшенице. Низкое содержание клейковины характерно для сортов саратовской и ершовской селекции. По качеству клейковины преимущество имеют Ферругинеум 69-96, Саратовская 55, Фитон 4/2 и Альбидум 42/98. Содержание клейковины и ее качество на уровне требований, предъявляемых к сильной пшенице, формирует только Ферругинеум 69-96. По физическим свойствам теста к лучшему сорту можно отнести Ботаническую 3. Амилолитическая активность зерна, сформированного в условиях Северо-Востока, очень низкая, что может негативно отражаться на качестве хлебных изделий. 

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ, СФОРМИРОВАННОГО В УСЛОВИЯХ ЕВРО-СЕВЕРО-ВОСТОКА THE TECHNOLOGICAL GRAIN VALUE OF SPRING WHEAT VARIETIES SPRING WHEAT WAS FORMED IN THE CONDITIONS OF NORTH-EAST-EUROPE

Бебякин В.М., Волкова Л.В., Лыскова И.В.  
Bebyakin V.M., Volkova L.V., Lyskova T.V.

##### Резюме

В условиях Северо-Востока Европейской части Российской Федерации повышенное содержание клейковины в зерне формируют Анна, Иргина, Эритроспермум 1129, Тулайковская 10. По качеству клейковины выделяются Саратовская 55, Альбидум 42/98, Фитон 4/2 и Ферругинеум 69-96, а по физическим свойствам теста — Ботаническая 3.

##### Summary

The varieties Ann, Irgina, Tulaikovskaya 10, Eritrospermum 1129 form the higher gluten maintenance. The varieties Saratovskaya 55, Albidum 42/98, Fiton 4/2 and Ferruginium 69-96 distinguished by gluten quality. The variety Botanichestkaya 3 is the best for physical properties of dough.

УДК 633.521: 631.527: 632.43

# СИСТЕМА ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ОЦЕНОК-ОТБОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЛЬНА К АНТРАКНОЗУ И ПАСМО

Л.П. Кудрявцева, Всероссийский НИИ льна

В льноводстве необходима эффективная и рациональная защита культурных растений от патологии (антракноз и пасмо). Выведение устойчивых к болезням сортов льна — одно из наиболее перспективных направлений в системе защитных мероприятий. Для успешного решения вопросов, связанных с селекцией устойчивого к болезням льна-долгунца, необходимо использовать эффективные методы диагностики устойчивости. Наиболее достоверный из них — оценка сортообразцов в полевых условиях на инфекционных фонах.

Во ВНИИЛ разработаны методы создания инфекционных фонов на устойчивость к антракнозу и пасмо, как разделенные к каждому патогену, так и совмещенные к двум патогенам (антракноз + пасмо), основываясь на биологических особенностях патогенов, на совместимости проявления их симптомов, на отсутствии антагонизма между ними.

Анализ исходного материала на устойчивость к антракнозу и пасмо льна свидетельствует об очень бедном генофонде надежных источников и доноров устойчивости к этим болезням, поэтому формирование коллекции генетически разнообразного устойчивого материала льна составляет одну из задач современной селекции.

Эффективность фитопатологической оценки и успех селекционной работы на устойчивость льна к антракнозу и пасмо во многом зависит от структуры, вирулентности и стабильности популяций патогенов. Во ВНИИЛ создана коллекция микроорганизмов — возбудителей болезней льна, в т.ч. к антракнозу и пасмо. В настоящее время коллекция насчитывает более 336 единиц возбудителя антракноза и 20 единиц — пасмо, различающихся по культурально-морфологическим свойствам, географическому происхождению и вирулентности. Более половины штаммов патогенов характеризуются сильной и средней вирулентностью, имеются и слабовирулентные штаммы, что позволяет создавать любую искусственную популяцию патогена.

Исследования по поиску образцов, форм льна велись в нескольких направлениях. Первое из них — поиск устойчивых образцов льна среди коллекционного и селекционного материала. Ежегодно на раздельных к одному возбудителю и на совмещенном инфекционно-провокационном фоне на антракноз и пасмо оценивали в общей сложности 1500—2000 селекционных и коллекционных образцов льна различного происхождения (Румыния, Нидерланды, США, Канада, Индия и др.).

Как показали наши исследования, коллекционные образцы ВНИИЛ и ВИР имеют в целом низкую устойчивость к антракнозу и пасмо. Из общего объема материала, прошедшего оценку, частота встречаемости среднеустойчивых образцов льна составила 21,3%, устойчивых — не более 6%. Образцов с абсолютной устойчивостью к данным болезням не выявлено.

Закономерности в выделении устойчивых образцов в зависимости от географического происхождения не отмечено. Сильной восприимчивостью характеризовались преимущественно образцы межуточного типа различного географического происхождения (Индия, США, Германия, Нидерланды и др.).

Иммунологический анализ коллекции льна позволил выявить генотипы с уровнем устойчивости к антракнозу на уровне 60—75% и выше: Lin 1169, Lin 936, Lin 1017, K-7441 Ve-150; к пасмо: TMP-7912, Evilin, Marina, Linda, TMP-1153 Regina, Wiko, K-6217 и др.; с групповой устойчивостью к

антракнозу и пасмо — TMP 1152 и др. Они представляют интерес для использования в качестве исходного материала для селекции.

Селекционные номера из питомника третьего года и последующих этапов селекционного процесса оцениваются на совмещенном инфекционно-провокационном фоне по устойчивости к пасмо и антракнозу. В результате оценки в питомнике третьего года селекции, контрольном питомнике и сортоиспытании имеются селекционные номера с относительной устойчивостью (70—75%) к пасмо и антракнозу. В питомнике третьего года селекции выявлены селекционные номера с групповой устойчивостью к четырем болезням (фузариозное увядание, ржавчина, пасмо и антракноз). Генетические системы, ответственные за проявление признака невосприимчивости к указанным болезням, у подавляющей части изучаемого материала неизвестны.

Резистентность к пасмо и антракнозу контролируется количественными признаками и является нестабильным показателем, варьирующим в зависимости от погодных условий. Это объясняется, очевидно, тем, что природные популяции этих патогенов гетерогенны по иммунологическим признакам и обладают неоднородностью состава возбудителей на фоне стрессовых факторов среды. Так, минимальное количество устойчивых образцов к пасмо было выявлено в годы с благоприятными для развития патогена метеоусловиями (теплая, влажная погода). Анализ динамики поражения пасмо свидетельствует о том, что патологический процесс на устойчивых и восприимчивых образцах протекает неодинаково. Восприимчивые генотипы равномерно накапливают инфекцию в течение вегетационного периода, в то время как на устойчивых образцах (сортах) происходит замедление процесса.

В течение ряда лет (1996, 1998—2001, 2003) мы проводили учеты динамики развития пасмо на районированных сортах и селекционном материале. Развитие болезни определяли по балловой шкале в полевых условиях в разные фазы развития льна на инфекционном фоне.

В фазе всходов пасмо отмечалось на единичных растениях, поэтому первый учет мы проводили начиная с фазы цветения при появлении первых симптомов пасмо на листьях и стеблях, последующие учеты — через 5—10 дней в зависимости от скорости распространения септориоза. По динамике развития болезни сорта условно были разделены на 3 группы: с низкой, умеренной и высокой скоростью развития болезни. Наибольший интерес для практической селекции представляют сорта с низкой и умеренной скоростью развития болезни — Лазурный, Могилевский, Торжокский-4, Томский-18, А-49, Могилевский-2 и особенно сорта Белинка и Союз, которые в 2003 г. показали относительную устойчивость. Из образцов селекции ВНИИЛ, находящихся на последних этапах селекционного процесса, представляют интерес в качестве относительно устойчивых и с низкой интенсивностью развития инфекционного процесса на растениях линии М-№1, П-№2, П-№1, М-№2, А-№1. Поэтому динамика развития инфекции в течение вегетационного периода является важным фактором при оценке и отборе сортов на устойчивость в условиях высокого развития болезни. Чем выше разнообразие генов, используемых в селекционных программах, тем медленнее приспособление патогенов и длиннее срок полезной жизни сорта. С этой точки зрения образцы «дикого типа» представляют интерес как носители уникальных генетических систем.

В результате изучения 14 образцов диких видов высокую устойчивость к пасмо показали *Linum austriacum* К-6036, *L. eusinum* 097662, устойчивостью на уровне 66,7—75,0% характеризовались образцы *L. austriacum* К-5863, *L. austriacum* К-5666, *L. austriacum* К-5659, *L. mesosyllum* 099506, *L. grandiflorum* К-5655. Однако все образцы диких видов имели низкий уровень устойчивости к антракнозу.

Изучение возможности повышения устойчивости к антракнозу методом отбора проводили в основном на районированных сортах льна-долгунца (К-6, Торжокский 4, Белинка, Славный 82, Новоторжский, Сальдо и др., характеризующихся восприимчивой реакцией к антракнозу), на различающихся по силе инфекционных фонах, которые создавали путем внесения в почву слабовирулентного, сильновирулентного, средневирулентного и смеси 25 и 30 штаммов патогена.

В результате 3-кратного отбора на инфекционных фонах получены единичные высокоустойчивые к антракнозу формы (семьи, линии) льна-долгунца. В течение трех лет отбирали формы льна-долгунца, которые слабее (по сравнению с исходным сортом) поражались антракнозом на двух или трех инфекционных фонах. Таких форм в 1987 г. получено 45 из 269 (16,7%), в 1988 г. — 49 из 220 (16,7%), в 1989 г. — 71 из 412 (17,2%). Доля устойчивых форм увеличивалась с уменьшением силы инфекционного фона. Так, при испытании линий сорта Белинка на сильном (сильновирулентного штамма) инфекционном фоне (внесение инфекции в почву) доля устойчивых линий составила 27,8%, а на слабом инфекционном фоне (слабовирулентный штамм) — 76,9%. У сортов Сальдо, Союз, Томский 9, С-108 3-кратный отбор не дал положительных результатов: выделенные формы поражались на уровне исходных. Эффективность отбора у данных сортов низкая — от 1,1 до 8,1%. (табл.1).

**Таблица 1. Эффективность отбора сортов льна-долгунца, устойчивых к антракнозу на инфекционном фоне (1986—1989 гг.)**

Сорт	Исходные формы		3-кратный отбор		
	Количество растений		Количество растений		Эффективность отбора, %
	Всего	в т.ч. здоровых	Всего	в т.ч. здоровых	
Оршанский 2	136	2	116	3	2,5
Союз	136	1	277	4	1,4
Томский 9	134	1	93	1	1,1
С-108	129	1	100	2	2,0
Украинский 2	140	5	179	18	10,0
Новоторжский	133	3	464	27	5,8
Тверца	127	1	223	18	8,1
Сальдо	131	1	165	3	1,8

Наибольший эффект в результате 3-кратного индивидуального отбора выявлен у сортов Славный 82, К-6, Торжокский 4.

Наиболее устойчивые семьи (линии) из сортов К-6, Славный 82, Торжокский 4 оценены по хозяйственно полезным свойствам в луночном посеве в сравнении с исходными сортами. Замечено, что чем более выражен признак устойчивости к антракнозу, тем в большей степени это отрицательно сказывалось на хозяйственно полезных признаках (табл. 2).

Чтобы выяснить, в условиях какого инфекционного фона отбор дает лучшие результаты, мы отбирали и испытывали растения и линии (семьи) на двух фонах — инокуляция всходов суспензией спор и внесение инфекции в почву.

**Таблица 2. Влияние трехкратного отбора на хозяйственно полезные признаки линий льна-долгунца (луночный питомник, 1990 г.)**

Сорт, линия	Устойчивость, %	Высота растений, см	Число коробочек	Содержание волокна, %
К-6				
Исходный	43,9	105	4,4	26,9
Линия С-4	90,0	79	3,0	20,5
Линия 158-9	78,3	83	4,0	24,1
Славный 82				
Исходный	31,1	100	3,1	26,2
Линия 10	74,3	92	2,6	23,3
Линия 329	64,3	95	2,8	25,9
Торжокский 4				
Исходный	46,8	110	5,9	32,4
Линия 82-6	78,6	80	3,8	25,2
Линия 4-4	64,9	88	4,0	27,9

Устойчивые растения и семьи к антракнозу выделены в тех и других условиях. Количество устойчивых семей однократного индивидуального отбора составило 6,4% при отборе на инфекционном фоне «инокуляция» и 7,5% — при отборе на инфекционном фоне «внесение инфекции в почву». Устойчивые растения и линии выделены и в тех и других условиях в результате 2- и 3-кратного отборов.

Испытание на сильных инфекционных фонах дает близкую оценку семей по устойчивости к антракнозу. Так, при испытании одних и тех же семей сорта Белинка на инфекционном фоне, созданном методом «инокуляция» и «внесение инфекции в почву», 54% здоровых растений в семье отмечено при использовании метода «инокуляция» и 60% — «внесение инфекции в почву».

Следовательно, устойчивость льна-долгунца к антракнозу можно повысить путем многократного (не менее трех лет) отбора устойчивых форм на искусственном инфекционном фоне. Эффективность отбора зависит от сортовых особенностей, а его проведение возможно при двух методах создания инфекционного фона.

Эффективность отбора повышается на сильных инфекционных фонах. Отбирать следует здоровые или растения со следами единичных антракнозных пятен размером до 1 м. Чем более выражен признак устойчивости у линий, тем отрицательнее он влияет на хозяйственно полезные признаки. Это обстоятельство снижает возможность более эффективного использования этих линий в практической селекции, и, как правило, эти формы не доходили до конкурсного сортоиспытания. Чтобы вести эффективную селекционную работу на устойчивость к болезням, необходимы высокоэффективные источники устойчивости, причем понятие эффективность включает в себя не только высокую устойчивость и способность передавать это свойство по наследству, но и высокие агрономические показатели. При отсутствии последних увеличиваются сроки создания сорта, снижается достигнутый уровень продуктивности, при этом возникает необходимость использовать беккроссы и другие сложные скрещивания для снижения отрицательного влияния используемых источников. Поэтому тем большую ценность представляют для селекции устойчивые сорта, имеющие показатели на уровне или незначительно уступающие адаптированным к местным сортам стандартам.

За период с 1990 по 2007 г. среди селекционного и коллекционного материалов выделено более 60 устойчивых (65—85 %) форм льна-долгунца к антракнозу и пасмо, а также к их комплексу. Они переданы в лабораторию селекции и в Национальную коллекцию Русского льна. Эти формы могут использоваться как исходный материал при селекции на данный признак. 

---

**СИСТЕМА ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ОЦЕНОК-ОТБОРОВ В СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРАКНОЗУ И ПАСМО ЛЬНА**  
**SYSTEMS ON PHYTOPATHOLOGY ANALYSIS OF BREEDING ON ANTRACNOSE AND SEPTORIOSE RESISTENT LINES OF FLAX**

Л. П. Кудрявцева, Всероссийский НИИ льна

**Резюме:**

В 1990 - 2007 гг. было выделено более 60 устойчивых к антракнозу и пасмо форм льна. Они могут использоваться как исходный материал при селекции на данный признак. Оценка и создание устойчивого к болезням исходного материала льна проведены методом гибридизации с последующим индивидуальным отбором на инфекционных фонах.

**Summary:**

In the 1990-2007 some samples of 60 antracnose and septoriose resistant lines of flax. The lines will be included into the breeding process and reproduced to develop disease resistance varieties.  
Analysis ent breeding disease resistance lines of flax have been develop by the metod of individual selection.

**Ключевые слова:** оценка, селекция, антракноз, пасмо (септориоз), устойчивость, лен.

**Key words:** analysis, breeding, antracnose, septoriose, resistance, flax.

УДК 634.723.1:631.52

## ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ И СЕЛЕКЦИЯ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ОСНОВНЫМ БОЛЕЗНЯМ И ПОЧКОВОМУ КЛЕЩУ

**Ф. Ф. Сазонов, Кокинский опорный пункт Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства**

Серьезные сдерживающие факторы в повышении урожайности смородины — грибные болезни и вредители, от которых потери в эпифитотийные сезоны достигают 50%, при резком снижении качества продукции [1, 6]. Радикальный способ защиты насаждений черной смородины от грибных болезней и вредителей — создание устойчивых сортов. Решить эту проблему можно гибридизацией генотипов с различной степенью устойчивости, адаптированных к экстремальным условиям среды и с оптимально выраженными хозяйственно ценными признаками. Однако необходимо учитывать, что в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства в системе растение — паразит новые расы патогена образуются значительно быстрее, чем создаются новые сорта. В связи с этим в селекционный процесс на ягодниках необходимо вовлекать формы растений из различных географических зон, обладающих большим генотипическим разнообразием [2, 3, 5, 8].

В настоящее время генетическая коллекция черной смородины Кокинского опорного пункта ВСТИСП насчитывает около 120 сортообразцов различного географического и генетического происхождения, которые стали объектами наших исследований. В основном это производные смородины европейского и сибирского подвидов, а также смородины дикуши, малоцветковой и клейкой.

Исследования проводили в 2001—2007 гг. В селекционной работе и при сортоизучении учитывали требования соответствующих программ [6, 7]. Основные методы селекции — внутривидовая гибридизация, инбридинг и отдаленные скрещивания. Агротехника возделывания — общепринятая для средней полосы России. Для отбора устойчивых к грибным болезням и вредителям генотипов пестициды не применяли.

Наиболее опасные заболевания смородины черной в юго-западной части Центрального региона — американская мучнистая роса, антракноз, белая пятнистость, столбчатая и бокальчатая явочкины, вызываемые грибами *Sphaerotheca mors-uae* Berk. et. Gurt., *Gloeosporium ribis*, *Septoria ribis* Desm., *Cronartium ribicola* Dietr., *Puccinia ribesii caricis* Kleb. Из вредителей наибольший урон наносят смородинный почковый клещ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) и смородинная стеклянница (*Synanthedon tipuliformis* Cl.) [9].

Следует отметить, что резкая нестабильность погодных условий оказывает решающее влияние на интенсивность проявления грибных болезней. В условиях Брянской области годовая сумма осадков составляет 560—650 мм, из них 65—70 % приходится на теплый период. Особенно много осадков выпадает во второй половине июня — начале июля. Именно в это время начинается массовое развитие болезней, пик которых приходится на вторую половину лета. У растений смородины, пораженных американской мучнистой росой и пятнистостями листьев, резко снижается интенсивность синтеза органического вещества и активность использования его в процессе метаболизма. Все это отрицательно сказывается на закладке плодовых почек и зимостойкости растений, что ведет к резкому снижению урожайности.

Максимальная степень развития мучнистой росы на Брянщине отмечена в 2001, 2002, 2004 и 2007 гг. Гриб поражает листья, плоды, верхушки побегов. Больные

органы покрываются мучнистым налетом, состоящим из мицелия и спор гриба. Листья скручиваются и засыхают. Ягоды плохо развиваются, опадают. Верхушки побегов темнеют, искривляются и тоже засыхают.

На основании проведенных исследований сорта и формы смородины черной были разделены на три группы: устойчивые, относительно устойчивые и неустойчивые к мучнистой росе. В группу устойчивых (балл поражения до 0,5) вошли сорта Гамма, Деликатес, Блек Ревард, Глориоза, Кипиана, Тамерлан, Бармалей, Грация, Лама, Орловия, Сударушка, Чудное мгновение, Шаровидная и элитные отборы № 7-49-1 (Лентяй × Ядреная), 8-4-1 (Ядреная × Экзотика), 9-30-1/02 (Изюмная × Экзотика), СК-24. В группу относительно устойчивых к мучнистой росе (балл поражения до 1,5) вошли сорта Кипиана, Алеандр, Дар Смольяниновой, Лентяй, Ажурная, Багира, Верность, Гулливер, Севчанка, Добрыня, Зуша, Орловская серенада, Созвездие и Трилена. Наиболее сильно мучнистой росой были поражены листья и плоды у сортов Арфей, Аметист, Велой, Венера, Воспоминание, Галинка, Глобус, Жемчужина, Зеленая дымка, Изюмная, Краса Львова, Легенда, Памяти Равкина, Романтика, Ртищевская, Санота, Татьяна день, Челябинская, Экзотика и Ядреная. В результате поражений эти генотипы потеряли 40—50% урожая.

Анализ гибридного потомства на устойчивость к мучнистой росе показал, что большинство комбинаций скрещиваний отличались выходом устойчивых семян, за исключением семей Ядреная × Лентяй (выход устойчивых семян 4,2%), Добрыня × Дачница (7,1%). Наибольшее число устойчивых семян выделилось в комбинациях скрещиваний, где один или оба родителя характеризовались относительной устойчивостью к болезни: Изюмная × Ядреная (85% устойчивых семян), Нара × Лентяй (83,1%), СК-7 × Экзотика (82,1%), Голубичка × Дачница (81,8%), СК-24 × Гулливер (79,2%), Орловия × Деликатес (78,3%), Орловская серенада × Венера (69,4%).

Большинство родительских форм, несмотря на свое различное географическое происхождение, являются производными сорта Бредторп в первом (Венера, Жемчужина, Изюмная) и втором поколении (Дачница, Добрыня, Орловская серенада, Экзотика, Ядреная). Как известно, сорт Бредторп не обеспечивает устойчивости к мучнистой росе в средней полосе России, в то время как в районах Урала и Сибири он проявляет высокую устойчивость к этой болезни [5]. Максимальное поражение сорта Бредторп в условиях Брянской обл. отмечено в 2004 и 2007 гг. и составило 1,5 балла.

В последние годы на смородине значительно усилилась вредоносность листовых пятнистостей (антракноза и септориоза). Все изучаемые сорта в той или иной степени поражались антракнозом. Высокой устойчивостью отличались сорта Орловия, Деликатес, Шаровидная, Заря Галицкая, Мрия, Блек Ревард, Глориоза, Грация и отборы № 9-30-1/03 и СК-9 (степень поражения не более 0,5 балла).

В группу слабопоражаемых отнесены сорта Алендр, Багира, Венера, Верность, Гамма, Дачница, Добрыня, Дар Смольяниновой, Жемчужина, Изюмная, Кипиана, Лентяй, Севчанка, Селеченская-2, Татьяна день. Сильное поражение отмечено у сортов Арфей, Велой, Зарянка,

Зеленая дымка, Краса Львова, Монисто, Нара, Ожерелье, Романтика, Сластена, Сударушка, Тамерлан, Трилена и Черноморка.

Наибольший выход устойчивых сеянцев получен при скрещивании устойчивых и относительно устойчивых генотипов. Лучшими были следующие комбинации скрещиваний: Ядреная × Лентяй (84,5%), Орловия × Дачница (50%), Голубичка × Дачница (45,5%). В семье Орловия × Деликатес не оказалось ни одного устойчивого сеянца, а в комбинациях Нара × Ядреная и СК-24 × Гулливер выход антракнозостойчивых гибридов составил 5,8 и 8,3% соответственно.

Почковый клещ — один из наиболее опасных вредителей смородины черной, агрессивность которого заметно усилилась в последние годы. Распространение клеща приводит к значительному снижению урожая, а при определенных условиях (особенно на восприимчивых сортах) может стать причиной полной гибели плантации смородины. Кроме того, почковый клещ переносчик очень опасной болезни черной смородины — махровости (реверсии) [4].

В наших условиях наиболее восприимчивыми к клещу являются сорта Калиновка, Тамерлан, Черноморка и Черная вуаль.

Полевую устойчивость к почковому клещу (степень поражения до 0,5 балла) показали сорта Багира, Галинка, Блек Ревард, Гамма, Глориоза, Грация, Деликатес, Добрыня, Изюмная, Кипиана, Легенда, Монисто, Нара, Орловия, Сударушка, Татьянин день, Челябинская, Шаровидная и элита СК-24. Необходимо отметить, что на растениях сорта

Дар Смольяниновой признаков повреждения почковым клещом за период исследований не обнаружено (степень поражения 0 балла).

Наибольшую ценность для селекции представляют генотипы с комплексной устойчивостью ко всем пятнистостям листьев, мучнистой росе и почковому клещу. К таким можно отнести сорта Блек Ревард, Глориоза, Грация, Деликатес, Орловия, Шаровидная и элиты 7-49-1, 8-4-1, 9-30-1/02, СК-24.

В качестве источников и доноров в селекции на устойчивость к патогенам мы можем рекомендовать следующие генотипы:

— устойчивые к мучнистой росе Блек Ревард, Гамма, Глориоза, Грация, Деликатес, Кипиана, Лама, Орловия, Сластена, Сударушка, Трилена, Черноморка, Чудное мгновение, Шаровидная и элиты 7-49-1, 8-4-1, 9-30-1/02 (Изюмная св.оп.), СК-9, СК-11 и СК-24;

— устойчивые к пятнистостям листьев Алеандр, Ажурная, Аметист, Багира, Бредторп, Блек Ревард, Венера, Верность, Воспоминание, Гамма, Глориоза, Грация, Гулливер, Дачница, Деликатес, Добрыня, Жемчужина, Зуша, Изюмная, Кипиана, Орловия, Орловская серенада, Севчанка, Селеченская-2, Татьянин день, Шаровидная.

В селекции на устойчивость к почковому клещу перспективно использование сортов Дар Смольяниновой, Багира, Бредторп, Блек Ревард, Галинка, Гамма, Глориоза, Грация, Деликатес, Добрыня, Кипиана, Легенда, Монисто, Нара, Орловия, Орловская серенада, Сударушка, Татьянин день, Челябинская, Шаровидная и элита СК-24. 

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гудковский, В.А. Стресс плодовых растений: монография / В.А. Гудковский, Н.Я. Каширская, Е.М. Цуканова/ Всерос. науч.-исслед. Ин-т садоводства. – Воронеж: Кварта, 2005. – С. 51-52.
2. Кичина, В.В. Генетика и селекция ягодных культур / В.В. Кичина /— М.: Колос, 1984. – С. 278.
3. Куминов, Е.П. Чёрная смородина в Восточной Сибири / Е.П. Куминов /— Крас-ноярс-к, 1983. – С. 88.
4. Метлицкий, О.З. Методические указания по защите маточных насаждений и питомников чёрной смородины от вредителей и болезней / О.З. Метлицкий, А.С. Зейналов, С.Е. Головин // Методические указания. – М., 2001. С. 8-9.
5. Огольцова, Т.П. Селекция черной смородины. Прошлое, настоящее, будущее / Т.П. Огольцова / – Тула: Приокск. кн. изд-во, 1992. – 384 с.
6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл, 1995. – С. 314-340.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл, 1999. – С. 351-373.
8. Равкин, А.С. Чёрная смородина (исходный материал, селекция, сорта) / А.С. Равкин / . – М.: Изд-во Московского Университета, 1987. – С. – 216.
9. Сорокопудов, В.Н. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции /В.Н. Сорокопудов, Е.А. Мелькумова/ РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новоси-бирск, 2003. – 296 с.

УДК634.8:631.5

## ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ФИЛЛОКСЕРЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ-ЭКОТИПОВ ВИНОГРАДА В КОРНЕСОБСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЕ

Э.С. Аскеров, Дагестанский государственный университет (филиал в г. Дербенте)

Южный Дагестан входит в зону сплошного заражения филлоксерой [Казас и др., 1971]. Наиболее эффективный метод защиты от нее — внедрение привитой культуры. Однако этот метод имеет и отрицательные стороны: короткий срок эксплуатации кустов (20—25 лет), чувствительность растений к повышенным дозам извести, высокая стоимость посадочного материала, невозможность восстановления кустов отводками.

В процессе сопряженной эволюции хозяина и паразита (винограда и филлоксеры) сложились в основном две категории устойчивости рода *Vitis* к этому вредителю: устойчивость к самой филлоксере (иммунность) и толерантность (выносливость) к возбудителю гниения корней (вторичный патологический процесс) [Недов, 1985]. При этом микроорганизмы, вызывающие гниение корней, в зависимости от почвенно-климатических условий произрастания могут различаться как по видовому, так и по количественному составу.

Работа по комплексной проверке сортов на толерантность к филлоксере начата нами в 2000 г. на ампелографической коллекции Дагестанской опытной станции ВИР. Цель исследований — рекомендовать для экологических условий Южного Дагестана группу сортов-экоципов винограда, отличающихся высокой продуктивностью и толерантностью к филлоксере.

Почвы опытного участка светло-каштановые. По механическому составу преобладают глинистые и суглинистые. Общая карбонатность почв ( $\text{CaCO}_3$ ) — 2,0—34,5 %, подвижная (активная) известь — 1,5—10% [Малтабар, Аджиев, Маммаев, 1985]. Климат Дербентского р-на умеренный. По данным Дербентской метеостанции, средняя температура воздуха наиболее холодного месяца (январь) +1,4°С, самого теплого (июль) — +24,6°С. Среднегодовая температура воздуха — +12,5°С. Безморозный период

— 249 дн, период интенсивного роста (с температурой выше 10°С) — 203 дн. с суммой активных температур за год 3400—4500°С. Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха составляет –11°С, абсолютный минимум — –21°С. Такое понижение температуры губительно влияет на физиологическое состояние виноградников, но повторяемость их не более одного раза в 20 лет.

Близость Каспийского моря обуславливает постоянно высокую относительную влажность воздуха, которая в самом жарком месяце (июль), как правило, не ниже 62%. Такое сочетание почвенно-климатических условий позволило нам выявить толерантность к филлоксере сортов винограда различных эколого-географических групп по биоморфологическим признакам.

Схема посадки кустов 2,5 × 1 м. Система ведения кустов — вертикальная опора, 3-проволочная шпалера. Высота штамба 70 см с двуплечим кордоном (по принципу Гюйо). Эта форма кустов и система подрезки при ней отвечает биологическим особенностям сортов. Нагрузка кустов по каждому сорту в среднем составила 12—15 побегов. Всего было изучено 50 сортов, по 10 кустов каждого сорта различных эколого-географических групп происхождения по классификации.

В течение 6 лет коллекционные сорта культивировали на фоне филлоксеры по сложившейся на станции агротехнике. Заражение естественное.

Исследования проводили с 2000 г. по методике НПО «Виерул» [Недов, 1985]. При этом были визуальным образом обследованы все сорта, установлены степень их заражения филлоксерой и характер гниения корней, выделены возбудители вторичного патологического процесса (табл.).

Все сорта коллекционного участка по внешнему осмотру условно разделили на четыре категории: сильноугнетенные, среднеугнетенные, с удовлетворительным состоянием

**Основные категории сортов-экоципов винограда по степени поражения корней филлоксерой (среднее за 2000—2007 гг.)**

Сорт	Эколого-географическая группа	Категории, степень поражения филлоксерой, балл	Основные морфобиологические признаки поражения филлоксерой
Тайфи розовый, Агадаи, Нимранг, Риш баба, Аг изюм, Халили белый, Аскери, Сояки, Хенгоны	Восточная	Сильноугнетенные, 5	Кусты в сильной степени угнетены, ослаблен прирост побегов, большой процент выпадов, ягоды мелкие, пониженное содержание сахара, низкая урожайность. К концу 2003 г. выпали кусты сортов Риш баба, Нимранг
Яй изюм белый, Яй изюм розовый, Алимшак, Чауш белый, Плавай, Фурминт, Чинури, Слитной, Плечистик, Пухляковский	Восточная бассейна Черного моря	Среднеугнетенные, 4,5	Относительно слабый прирост побегов, имеются частичные выпады кустов (Яй изюм белый и Яй изюм розовый). Урожай неровный и незначительный
Мускат, Дербентский, Дубут, Асыл кара, Гюляби розовый, Тербаш, Аг изюм, Тавриз, Матраса, Шаани белый	Восточная	Удовлетворительное состояние, 3,5—4	Прирост побегов на уровне второй проволоки, погибших растений нет, состояние кустов удовлетворительное
Алый терский, Сарах	Бассейна Черного моря	Нормальное состояние, 3	Прирост побегов нормальный, угнетенных кустов нет, урожайность кустов стабильная, высокое содержание сахаров в ягодах
Ркацителли, Кодрянка, Декабрьский, Виерул-59, R-F-48, Таврия, R-79, Молдова, R-66, Яловенский устойчивый, Юбилейный Магарача			
СВ-20-366 (Пьеррель), СВ-23-657, Кардинал, Миннесота, Вюрчанка			
Межвидовые сорта (Гечеи заматоз, Бианка, Дунавски лазур, Лакхеди мезеш	Бассейна Черного моря		

ем и сорта имеющие нормальное (хорошее) состояние. По степени и характеру повреждения корней филлоксерой и их гниения выделены 4 группы сортов.

Установлено, что на протяжении вегетационного периода корневая филлоксера дает 5—6 поколений. Образование галлов на сортах различных эколого-географических групп наблюдается во второй декаде мая. Такая же закономерность установлена и на филлоксероустойчивых подвоях [Аскеров, 2006].

Сорта Восточной экологической группы оказались более восприимчивыми к филлоксере. Кусты до вступления в плодоношение сильно угнетаются и погибают. Филлоксера у этой группы сортов в основном обитает на корнях и редко переходит на листья.

Сорта-экоотипы бассейна Черного моря и западноевропейские оказались более толерантными к корневой филлоксере.

По степени повреждения корневой системы сорта Альпийский, Сарах, Ркацители, Гечи заматош, Бианка, Код-

рянка, Декабрьский, Виерул-59, Дунавски лазур, Лакхеди мезеш, R-F-48, Таврия, R-79, Молдова, R-66, Яловенский устойчивый, Юбилейный Магарача, СВ-20-366 (Пьеррель), СВ-23-657, Кардинал, Миннесота и Виорчанка отнесены к четвертой группе (прирост корней и однолетних побегов у них нормальный) — корни повреждены в слабой степени, плодоношение кустов регулярное и стабильное. Наблюдается слабое повреждение луба в виде пятен. По 5-балльной системе они оценены в 3 балла, филлоксера развивается со средней интенсивностью, и гниение носит поверхностный характер. Выделенные сорта отличаются большой силой роста, морозостойкостью и более устойчивы к длительному сопротивлению филлоксере. В Южном Дагестане они оказались более толерантными к филлоксере и могут быть рекомендованы для корнесобственной культуры на фоне филлоксеры в тех районах, где привитая культура не может применяться в силу своей трудоемкости и длительности технологического процесса адаптации и аффинитета сорто-подвойных комбинаций. 

**Толерантность к филлоксере различных сортов-экоотипов винограда в корнесобственной культуре.  
Tolerance to phylloxera of various kinds-ecotypes of grapes in the proper root culture.**

Аскеров Э.С.  
Askerov E.S.

**Резюме:**

Предложена группа сортов винограда устойчивые к длительному сопротивлению филлоксере, возделываемых в Южном Дагестане.

**Summary:**

The group varieties of grapes stable to durable resistance to phylloxera cultivated in the south Dagestan are suggested.

УДК 633.39

## НОВЫЙ СОРТ ГОРЦА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ДЛЯ СЫРЬЕВЫХ КОНВЕЙЕРОВ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

И.Ф. Костиков, Н.В. Малицкая, А.В. Бушуева,

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Казахстан

Сорт создан методом направленного отбора из дикорастущей формы *Polygonum divaricatum* L. Исходный материал отобран в 1988—1990 гг. В контрольном питомнике сорт испытан в 1996—2000 гг. Конкурсное сортоиспытание проводили на опытном поле Кокшетауского филиала РГКП «НПЦ зерновое хозяйство им. А.И.Бараева» в течение 2001—2007 гг. Предварительная производственная проверка и размножение сорта осуществлялись на площади 30 га. Сорт долголетнего производственного использования (более 8 лет). Высота стеблестоя — 120—150 см. Облиственность в период первого укоса составляла 49,8%, второго — 48,6%. Корневая система стержнекорневого типа, хорошо выраженный стержневой корень, достигает в глубину 150 см. На третьем году жизни корневища разрастаются по всей ширине междурядий, что обеспечивает высокую конкурентоспособность по отношению к сорнякам, в т.ч. и корнеотпрысковым.

Особые морфологические признаки сорта: междоузлия стеблей имеют слабоантоциановую окраску, облиственность верхней части стебля отмечается по всей высоте соцветия; у дикорастущей формы — до 1/3 соцветия (только в нижней части). У сорта Чаглинский начало фазы цветения наступает на 7—11 дн. позже, чем у дикорас-

тущей формы. Устойчивость к засухе — 5 баллов. Сорт морозостойкий. Поражение мучнистой росой — 8%, комплексной пятнистостью — 1%. Сорт устойчив к вредителям листьев (поражается 8% растений). Вредителями семян поражается 7% растений.

К недостаткам сорта можно отнести растянутый период цветения (18—21 дн.), с чем связан период вторичного покоя и осыпаемость семян нижнего яруса.

Посев проводят в первой декаде мая или в первой половине июля. Норма высева — 300 тыс. всхожих семян/га при рядовом посеве (на корм) и 150 тыс. при широкорядном (60 см) посеве на семена. Глубина заделки 2—3 см. В период всходов проводят обработку против долгоносиков. Особенностью семеноводства является специальный тип опыления с преобладанием насекомых.

В среднем за 2002—2007 гг. сорт Чаглинский сформировал 39 ц/га абсолютно сухого вещества или на 10,2 ц/га больше, чем люцерна Кокше (стандарт). Содержание белка составило 17,3% от массы абсолютно сухого вещества, у люцерны Кокше — 17,6%. Урожайность семян — 5,1 ц/га, по стандарту — 0,8 ц/га.

Рекомендуется для возделывания в лесостепной и умеренно засушливой степной зонах Северо-Казахстанской, Акмолинской и Костанайской обл. 

**Новый сорт горца забайкальского для сырьевых конвейеров Северного Казахстана  
A new variety of *Polygonum divaricatum* for flow – line harvesting in Northern Kazakhstan.**

И.Ф. Костиков, Н.В. Малицкая, А.В. Бушуева

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова

### Summary:

the local variety of *Polygonum divaricatum* is Chaglinsky will solve the problem of primary seed – growing in production haylage and fresh yields rich in vitamins under the system of flow – line harvesting in Northern Kazakhstan.

**Key words:** *Polygonum divaricatum*, Chaglinsky variety, primary seed – growing, flow – line harvesting.

УДК 632.482.192.7

# ПРОГНОЗ НАЧАЛА ЛЕТА АСКОСПОР ПАРШИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЭФФИЦИЕНТА УВЛАЖНЕНИЯ

Ю.П. Туманов, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

При наблюдении за формированием и летом аскоспор *Venturia inaequalis* пользовались общепринятыми методиками [1, 2]. Коэффициент увлажнения определяли как отношение величины осадков за учетный период к испаряемости [3]. Испаряемость ( $E_0$ ) определяли по формуле:

$$E_0 = 0,0018 \cdot (T+25)^2 \cdot (100-a), \quad (1)$$

где  $E_0$  — испаряемость;

$T$  — среднесуточная температура воздуха, °С;

$a$  — относительная влажность воздуха, %.

При прогнозировании развития парши учитываются погодные показатели первого месяца вегетации яблони. При пониженных температурах (менее 12—20°С) возникают предпосылки для среднего и сильного развития парши даже при незначительных осадках (до 20 мм). Окончательно степень развития болезни определяет последующая погода [1]. Среднесуточные температуры воздуха в первый месяц вегетации в зоне проведения исследований варьировали в пределах 4,5—12,2°С. Среднемесячное количество осадков составляло 45 мм. Наблюдались и значительные отклонения от этого показателя. Так в 2003 г. в первый месяц вегетации выпало 111,4 мм осадков. При низкой влагообеспеченности развитие парши в вегетационном сезоне определяет погода последующих месяцев вегетации. Следовательно, в условиях региона практически ежегодно могут складываться условия для эпифитотийного распространения парши.

По нашим наблюдениям, псевдотеции закладываются с осени или в начале зимы. Однако дифференциация внутренних тканей плодовых тел и образование сумок начинается в марте-апреле. Начало созревания аскоспор *Venturia inaequalis* происходит в апреле (табл.). Обычно это соответствовало фенофазам яблони «набухание почек» — «зеленый конус».

Процесс созревания и разлета аскоспор *Venturia inaequalis* зависит от температуры и увлажнения листового опада. Исаченко [3] предложен показатель, который в

**Прогноз начала лета аскоспор *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter с использованием коэффициента увлажнения**  
Forecast of starting of ascospores *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter flight using the precipitation-evaporation ratio

## Резюме

На основании биоэкологических особенностей *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter в южной зоне Северо-Западного региона рассчитано уравнение линейной регрессии, позволяющее прогнозировать начало лета аскоспор.

## Abstract

Based on bioecological peculiarities of *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter in the south of the North-Western region of Russia a linear regression equation is deduced to forecast the summer beginning for ascospores.

## Литература

- Чумаков А.Е. Методические указания по краткосрочному прогнозу распространения болезней сельскохозяйственных культур / А.Е. Чумаков, И.И. Минкевич, Т.И. Захарова. — М.: Колос, 1972. — 47 с.  
Смольякова В.М. Определение величины инокулюма парши / В.М. Смольякова, Г.В. Якуба // Методики опытного дела и методические рекомендации Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства. — Краснодар, 2002. — С. 146-152.  
Исаченко А.Г. Экологическая география Северо-Запада России / А.Г. Исаченко // НИИ географии СПбГУ. — СПб., 1995. — 206 с.

Сезонная динамика сумчатой стадии парши яблони (отделение «Никулино», СПК «Ущицы»)							
Год	Начало созревания аскоспор	Количество дней до рассеивания от даты перехода температуры воздуха через 0°С	Период лета аскоспор	Длительность разлета аскоспор, сут.	Появления пятен		Период контаминации аскоспоровой и конидиальной инфекции, сут.
					на листьях	на плодах	
2004	23.04	46	30.04—27.06	58	24.06	30.06	3
2005	19.04	21	22.04—30.05	38	23.06	18.06	0
2006	16.04	48	15.05—15.06	30	15.06	15.06	0
2007	29.03	49	20.04—14.06	55	5.06	15.06	9

определенной степени отражает эти два фактора — коэффициент увлажнения. Проведенный нами расчет корреляционных связей между коэффициентом увлажнения (КУ) и сроком созревания аскоспор показал высокую зависимость между ними ( $r=0,98$ ). Уравнение линейной регрессии имеет вид:

$$Y = 27,97X - 5,74 \pm 3,28, \quad (2)$$

где  $Y$  — число дней до начала выброса аскоспор;

$X$  — сумма КУ со дня перехода среднесуточной температуры через 0°С.

Полученные в процессе непосредственных наблюдений за летом аскоспор данные сравнили с рассчитанными по выведенному уравнению. В 2004 г. период от установления положительной температуры до вылета спор составил 47 дн. (фактически 46), в 2005 г. — 23 дн. (фактически 21), в 2006 г. — 46 дн. (фактически 48), в 2007 г. — 52 дн. (фактически 49). Выведенное уравнение с большой долей вероятности позволяет прогнозировать начало лета сумок и может в значительной степени облегчить работу прогнозиста.

Расчет корреляционной зависимости между КУ и сроками появления первых пятен конидиальной стадии парши показал слабые связи между ними.

Таким образом, в южной зоне Северо-западного региона России сроки начала выброса аскоспор *Venturia inaequalis* можно определять по коэффициенту увлажнения, используя для этого уравнение линейной регрессии  $Y = 27,97X - 5,74 \pm 3,28$ , где  $Y$  — количество дней до начала выброса аскоспор,  $X$  — сумма коэффициентов увлажнения со дня перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°С. ■

# ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

К.В. Калинина, Э.В. Николаева,  
Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

Колорадский жук — один из основных и наиболее опасных вредителей картофеля. Вредоносность этого фитофага обусловлена в значительной степени его высокой биологической пластичностью, широким адаптивным потенциалом. Наличие полиморфизма, проявляющегося и во внешних признаках тела имаго, а именно рисунку переднеспинки, позволяет проследить его микроэволюционные процессы с помощью методов фенетики популяций [3, 4, 5, 9—13].

Фенотипическая структура популяций колорадского жука достаточно подробно изучалась многими учеными в Казахстане, Средней Азии, Северной Осетии, Молдавии, Московской, Липецкой, Киевской, Ленинградской обл. и др. [1, 2, 7, 8, 12, 13]. Однако в Псковской и Новгородской обл. до последнего времени данный вопрос недостаточно глубоко изучен, что и послужило основанием для проведения наших исследований.

При изучении структуры природных популяций колорадского жука мы руководствовались методом, предложенным Фасулати [9—12], позволяющим определить изменения фенооблика популяций вида по долевого соотношению девяти основных морф переднеспинки имаго. В работе использовали методические рекомендации по изучению и оценке картофеля на устойчивость к колорадскому жуку [6].

В 2004—2006 гг., преимущественно в картофелеводческих хозяйствах Псковской (Великолукский район — на базе ВГСХА опытное поле поселка Майкино, СПК «Борки»; Новоскольнический район — СПК «Красное знамя»; Печорский район — КХ «Надежда»; Невельский район — пгт Новохованск), Новгородской (Новгородский район — СПК «Ильмень») обл. и прилегающих приусадебных участках нами проводились выборки имаго. Объем выборок энтомологического материала с посадок картофеля составлял при каждом сборе 120—200 жуков. Собранный материал помещали в отдельные энтомологические морилки (банки с плотно закрывающимися крышками или притертыми пробками) с парами формалина для усыпления (в течение 15—24 ч) и этикетировали (указывали место, дату сбора, генерацию вредителя). Затем подсчитывали число особей каждой морфы имаго и вычисляли долю (%) ее в анализируемой выборке. По результатам анализа всех выборок жуков, собранных в течение сезона, подсчитывали среднюю долю каждой морфы.

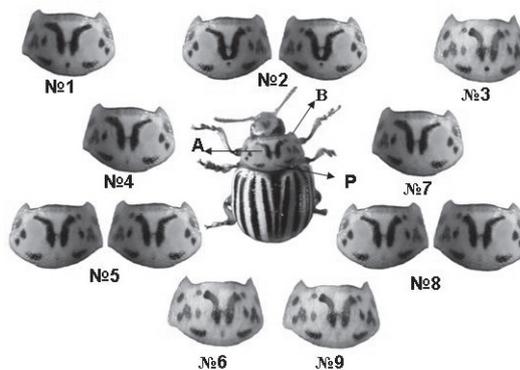
На основе проведенного анализа была доказана внутривидовая гетерогенность популяций колорадского жука на территории южной части Северо-Западного региона России.

Сложность его внутривидовой структуры характеризуется наличием девяти морф, известных для других районов распространения вредителя (рис.):

Сравнительное изучение имаго различных географических популяций данного фитофага и форм его рисунка в течение 2005 г. в различных районах Псковской и Новгородской обл. Северо-Западного региона показало существенные их различия, что подтверждается статистически.

Отличия складывались за счет разницы в частотах встречаемости морф №1—№6, №9. Так, в Новгородской и Печорской популяциях колорадского жука преобладали доли морф №1 (19—20%) и №2 (10—11%).

Наибольшая доля встречаемости морфы №3 отмечена в Новоскольнической (17%), Великолукской (16%) и Новгородской (16%) популяциях вредителя. Доминантной являлась



**Феноформы центральной части рисунка переднеспинки имаго *Leptinotarsa decemlineata* Say (южная часть Северо-Западного региона РФ)**

- №1 — пятна В слиты с полосами А (фенотип АВ), точка ярко выражена (фен Р);
- №2 — рисунок несимметричный (фенотип АВ), точка Р ярко выражена;
- №3 — пятна В и полосы А отделены (фенотип В), точка Р ярко выражена;
- №4 — пятна В слиты с полосами А (фенотип АВ), точка Р слабо выражена;
- №5 — рисунок несимметричный (фенотип АВ), точка Р слабо выражена;
- №6 — пятна В и полосы А отделены (фенотип В), точка Р слабо выражена;
- №7 — пятна В слиты с полосами А (фенотип АВ), точка Р отсутствует;
- №8 — рисунок несимметричный (фенотип АВ), точка Р отсутствует;
- №9 — пятна В и полосы А отделены (фенотип В), точка Р отсутствует.

морфа №4 в Невельской (пгт. Новохованск) (16%), Великолукской (16%) и Новгородской (150%) популяциях данного фитофага. В Великолукской и Новоскольнической популяциях, по сравнению с остальными, наиболее выраженной оказалась феноморфа №5 (16%). Необходимо отметить, что морфа №6 преобладала во всех представленных географических популяциях. Однако наибольшая доля особей колорадского жука морфы №6 отмечена в Невельской (22%) и Великолукской (22%) популяциях. Феноморфа №9 превалировала в Невельской, Великолукской и Новоскольнической (по 10%) популяциях вредителя.

Полученные данные позволяют утверждать, что фенооблик популяций подчиняется географической изменчивости.

Таким образом, доказано наличие внутривидовой гетерогенности популяций колорадского жука на территории южной части Северо-Западного региона России, характеризующихся наличием девяти морф, известных для других районов распространения вредителя. Отмечена специфичность фенооблика колорадского жука на территории Юго-Западного региона, при этом структура популяций колорадского жука нестабильна и подчиняется географической изменчивости. ■

**Резюме:**

В статье представлены результаты анализа фенотипической структуры природных популяций колорадского жука в южной части Северо-Западного региона России

**Summary:**

This article sets out results of analysis of phenotypic structure natural Colorado potato beetle populations in the southern part of Northwest Russian region.

**Ключевые слова:** колорадский жук, фенотипическая структура, популяции.

**Список литературы:**

1. Бязырова А. Т. Фенотипические и биологические особенности популяций колорадского жука в связи с вертикальной зональностью / А.Т.Бязырова, С.Р. Фасулати // Экологич. аспекты интенсификации с.х. пр-ва: материалы междунар. науч.-практ. конф. Т.2. – Пенза, 2002. – С. 146-148.
2. Васильева Т. И. Сравнительная реакция чувствительной и резистентной к перитроидам популяций колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera, Chrysomelidae) на ВТ- трансгенный сорт картофеля / Т.И. Васильева, Г.И. Сухорученко, Г.П. Иванова // ХП Съезд Русского энтомологического общества (19-24 августа 2002 г., г. Санкт-Петербург): тез. докл. – СПб.: РАН, 2002. – С. 54 –55.
3. Вилкова Н. А. Адаптивные процессы в популяциях как явления микроэволюции видов на примере колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say / Н.А. Вилкова, С.Р. Фасулати // Современное состояние пробл. резистентности вредителей к пестицидам: материалы 9 совещания – СПб.: РАСХН, ВИЗР, 2000. – С. 16-18.
4. Вилкова Н. А. Индикация процессов микроэволюции и их направленность у колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chryso-melidae) и вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera, Scutelleridae) / Н.А. Вилкова, С.Р. Фасулати // ХП Съезд Русского энтомологического общества (19-24 августа 2002 г., г. Санкт-Петербург): тез. докл. – СПб.: РАН, 2002. – С. 357-358.
5. Кохманюк Ф. С. Изменчивость фенетической структуры популяций колорадского жука в пределах ареала / Ф.С. Кохманюк // Фенетика популяций. – М: Наука, 1982. – С. 233.
6. Методические рекомендации по изучению и оценке форм картофеля на устойчивость к колорадскому жуку / И.Д. Шапиро [и др.]. – М.: РАСХН; ВИЗР, 1993.
7. Рославцева С. А. Мониторинг резистентности колорадского жука к инсектицидам / С.А. Рославцева // Агрехимия. – 2005. – №2. – С. 61 - 66.
8. Рославцева С. А. О резистентности колорадского жука к инсектицидам / С.А. Рославцева // Агрехимия. – 2001. – С. 54 - 55.
9. Фасулати С. Р. Анализ структуры популяций колорадского жука и его значение для разработки зональных систем защиты картофеля / С.Р. Фасулати // Бюлл. ВИЗР. – 1987. – № 63. – С. 38 - 43.
10. Фасулати С. Р. Внутривидовая структура колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) и популяционно-биологические аспекты устойчивости к нему сортов картофеля: автореф. дис. к. биол. наук / С.Р. Фасулати. – Л.: ВИЗР, 1987.
11. Фасулати С. Р. Методы фенетики популяций в изучении факторов адаптивной микроэволюции колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) / С.Р. Фасулати // IV Всесоюз. совещ. по фенетике популяций: тез. докл. – М., 1990. – С. 209 - 210.
12. Фасулати С. Р. Микроэволюционные аспекты воздействия сортов картофеля на структуру популяций колорадского жука / С.Р. Фасулати // Сб. науч. тр. ВИЗР / ред. вып. Н.А.Вилкова. – Л., 1988. – С. 71 - 84.
13. Фасулати С.Р. Взаимосвязь внешнего и экологического полиморфизма колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) / С.Р. Фасулати // Общая энтомология: науч. тр. Т.2 / ВЭО. – Л.: Наука, 1986. – С. 122 - 125.

УДК 632.935

# ВЛИЯНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ СВЧ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

*Э.Н. Савельева, Самарская государственная сельскохозяйственная академия*

Электромагнитное излучение СВЧ-диапазона в сельском хозяйстве используется для обработки семян, обеззараживания почвы, в электроимпульсном уничтожении насекомых-вредителей, а также при переработке сельскохозяйственной продукции [1–5].

Опыты по изучению СВЧ-диапазона на репродуктивную способность колорадского жука проводили в 2005–2007 гг. в лабораторных условиях с использованием медицинского прибора «Луч-3», который генерирует электромагнитные колебания СВЧ-диапазона частотой  $2450 \pm 49$  МГц.

**Таблица 1. Влияние обработки самцов и самок СВЧ-излучением на плодовитость колорадского жука (опыт 1)**

Год	Вариант	Имаго	Время обработки, мин.т	Выживаемость, %	Количество отложенных яйцекладок, шт.	Среднее количество яиц в яйцекладке, шт	Количество яиц, съеденных самками, %	Количество высохших яиц, %	Количество оставшихся яиц, %	Количество отродившихся личинок из отложенных яиц, %
2005	1	Самки	—	100	16	26,8	0	2,8	97,2	75
	2	Самки	4	100	8	10,6	75,3	0	24,7	16,4
	3	Самки	5	94	1	13	100	0	0	0
	4	Самки	6	97	7	16,4	5,2	13,9	80,9	43
	5	Самки	7	80	3	10	0	100	0	0
2006	1	Самки	—	100	18	27	0	1,7	98,3	77,4
	2	Самки	5	96	6	14,5	80	13	7	9,2
	3	Самки	7	82	3	11	10	90	0	0
2007	1	Самки	—	100	14	24,7	0	0	100	73,4
	2	Самки	4	100	9	9,8	65,4	0	34	11,3
	3	Самки	5	96	4	10,7	81,4	11,6	7	7
	4	Самки	6	95	2	9	66,6	0	33,4	27,8
	5	Самки	7	83	1	13	0	100	0	0

**Таблица 2. Влияние обработки самцов и самок СВЧ-излучением на плодовитость колорадского жука (опыт 2)**

Год	Вариант	Имаго	Время обработки, мин.	Выживаемость, %	Количество отложенных яйцекладок, шт	Среднее количество яиц в яйцекладке, шт.	Количество яиц съеденных самками, %	Количество высохших яиц, %	Количество оставшихся яиц, %	Количество отродившихся личинок из отложенных яиц, %
2005	1	Самки Самцы	4 4	100	5	15,6	0	84,8	15,2	6,4
	2	Самки Самцы	5 5	100	7	18,0	0	24,6	75,4	44,4
	3	Самки Самцы	— 6	100	0	0	0	0	0	0
	4	Самки Самцы	7 —	100	8	19,0	0	42,1	58,9	35,5
	5	Самки Самцы	— 7	100	0	0	0	0	0	0
2006	1	Самки Самцы	5 7	100	0	0	0	0	0	0
	2	Самки Самцы	7 5	100	1	13	0	82,7	17,3	5,2
2007	1	Самки Самцы	4 6	100	0	0	0	0	0	0
	2	Самки Самцы	4 5	100	2	15	0	0	100	46,6
	3	Самки Самцы	6 4	100	2	11,5	0	0	100	30,4
	4	Самки Самцы	5 4	100	5	15	0	0	100	42,6
	5	Самки Самцы	6 7	100	0	0	0	0	0	0

Имаго колорадского жука собирали в поле, отделяли самок от самцов и обрабатывали, помещая насекомых в специальные картонные емкости, предназначенные для работы с излучением СВЧ-диапазона. Расстояние до обрабатываемых объектов не превышало 10 см. После облучения жуки были помещены на кусты картофеля в вегетационных сосудах по 10 экз. в каждом. В контрольных сосудах на кустах картофеля находились необработанные жуки. Всего в каждом варианте опыта было по 30 самок и 10 самцов.

Сосуды были помещены на поверхность почвы в открытом грунте. Кусты картофеля (сорты Розара, Красная роза, Жигулевский) с жуками изолировали мелкоячеистой сеткой. Повторность — 3-кратная.

Оказалось, что наиболее эффективными были обработки в течение 4, 5 и 7 мин. (табл. 1).

За весь период проведения опытов количество отродившихся личинок из отложенных яиц не превышало у самок, обработанных в течение: 4 мин. — 16,5%, 5 мин. — 9% 7 мин. — 83%.

Сравнивая отложенные яйцекладки у обработанных и необработанных самок, можно увидеть следующие различия:

— яйцекладки у необработанных самок более объемные и ровные, все они после откладки светло-желтого цвета, по мере развития яйцекладки темнели до коричневого цвета;

— яйцекладки, отложенные обработанными самками, были неровными и с первого же дня отличались цветом, одни были светло-желтые, другие ярко-оранжевые. Оранжевые яйцекладки впоследствии высохли.

После того как самки прекращали откладывать яйца, их отсаживали на неиспользованные кусты картофеля, и проводился второй этап опытов. Он заключался в том, что к отсаженным самкам подсаживали самцов, подвергшихся различной обработке. Цель второго этапа — выявить способность самцов к оплодотворению после обработки.

Анализируя результаты второго этапа опытов (табл. 2) можно предположить, что обработка самцов в течение 6—7 мин., по-видимому, вызвала их стерилизацию, подсаженные к ним обработанные и необработанные самки, яиц не откладывали.

Таким образом, электрофизическое излучение СВЧ - диапазона дает положительный результат при борьбе с колорадским жуком; обработка в течение 4, 5 и 7 мин. может быть рекомендована к апробации в полевых условиях. 

#### Оценка влияния электрофизического излучения СВЧ – диапазона на репродуктивную способность имаго колорадского жука

#### Estimation of influence of electrophysical radiation СВЧ - a range on reproductive ability of an imago of a potato bug

Э.Н. Савельева  
E.N. Saveleva

#### Резюме

Нами представлены результаты лабораторных исследований, которые были направлены на изучение влияния электрофизического излучения СВЧ – диапазона на репродуктивную способность имаго колорадского жука.

#### Summary

We present results of laboratory researches which have been directed on studying of influence of electrophysical radiation СВЧ - a range on reproductive ability of an imago of a potato bug.

#### Литература

1. Бородин И.Ф. Электричество управляет растениями //Механизация и электрификация с/х// 1996. - №4. С. 28-30.
2. Бородин И.Ф. Применение СВЧ-энергии в сельском хозяйстве М.: 1987. – 56 с.
3. Девятков Н.Д., Голант М.В., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности «Радио и связь» М.: 1991. – 169 с.
4. Исмаилов Э.Ш. Биофизическое действие СВЧ - излучений М.: Энергопромиздат, 1987. – 144 с.
5. Рахматулин Р.А., Нугманов С.С. Электрофизические методы борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. //Современные технологии, средства механизации и техническое обслуживание в АПК// Сборник научных трудов. Самара 2003. 81 – 83 с.

УДК 631.8 : 632.93 : 633.14

# ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

Г.П. Малявко, Брянская государственная сельскохозяйственная академия

В настоящее время в мировом и отечественном земледелии вопросы регулирования фитосанитарной обстановки стоят очень остро. Поэтому стратегия защиты растений занимает значительное место в агротехнологиях всех уровней интенсивности [3]. По мнению А.А. Жученко [1], в защите растений приоритетным должно стать строгое соблюдение севооборотов, разработка рациональной структуры посевных площадей в соответствии с адаптивным потенциалом культур и сортов. В то же время ведущие специалисты страны по защите растений считают, что химические средства защиты растений способствуют устойчивости сельскохозяйственного производства, создавая в растениеводстве «фитосанитарный щит» [2, 4]. Современные сорта способны реализовать генетический потенциал, по мнению Борлауга [7], только на фоне удобрений и пестицидов.

При разработке технологий возделывания озимой ржи (сорт Пурга) нами были поставлены задачи изучить влияние различных систем удобрений и средств защиты растений на засоренность посевов и урожайность.

Исследования проводили в 1996—2000 гг. на стационарном полевом опыте Брянской ГСХА (номер государственной регистрации 046369) в плодосменном севообороте: озимая пшеница (пожнивню озимая рожь на сидерат) — кукуруза — ячмень (пожнивню озимая рожь на сидерат) — гречиха — озимая рожь (пожнивню озимая рожь на сидерат) — картофель — просо — люпин. Почва участка серая лесная легкосуглинистая, с содержанием гумуса 3,9—4,4%,  $pH_{Cl}$  = 5,2—5,4, средней обеспеченностью подвижным фосфором и обменным калием.

Под пропашные культуры (картофель и кукурузу) применялся перепревший навоз в нормах 50 и 40 т/га соответственно. При использовании сидерата в почву поступало 10—12 т/га и соломы 5 т/га органической массы. Минеральные удобрения рассчитаны по нормативам расходования под планируемый урожай зерна 5 т/га, во время подкормки применяли микроудобрения (Zn, Mo, Cu по 100 г/га) и пестициды. Схема опыта представлена в табл. 1. Полевой опыт заложен на делянках площадью 237,6 м<sup>2</sup> в 3-кратной повторности. В период с 2001 по 2005 г. схема опыта была изменена (табл. 2). Озимую рожь возделывали в севообороте: кормовые бобы — озимая рожь — гречиха — суданская трава — ячмень. Перепревший навоз (40 т/га) вносили под суданскую траву.

В 2006—2008 гг. исследования выполняли на Новозыбковской ГСХА ВНИИА в севообороте: картофель — овес — люпин на зеленый корм — озимая рожь (Пуховчанка). Почва участка дерново-подзолистая песчаная, с содержанием гумуса 2,4—2,51%,  $pH_{Cl}$  = 6,74—6,95, гидролитическая кислотность — 0,58—0,73 мг-экв/100 г, содержание  $P_2O_5$  и  $K_2O$  (по Кирсанову) — 38,5—51,0 и 6,9—11,7 мг/100 г соответственно.

Навоз вносили под картофель, минеральные удобрения и пестициды (Фундазол — 0,6 кг/га, Кампозан М\* — 4,0 л/га, Байлетон — 0,6 кг/га и Вофатокс\* — 1,0 кг/га) применяли согласно схеме опыта (табл. 3). Общая площадь делянок 90 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная.

В среднем за 1996—2000 гг. численность сорных растений варьировала от 34,8 до 58,4 шт/м<sup>2</sup>, абсолютно сухая масса составляла 12,0—27,9 г/м<sup>2</sup> (табл. 1). Малолетние сорные растения были представлены *Echinochloa crusgalli*, *Setaria viridis*, *Chenopodium album*, *Matricaria perforata*, *Stellaria media*, *Capcella bursa-pastoris*, *Amaranthus retroflexus*, *Centaurea cyanus*, а многолетние — *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Agropyrum repens*. Применение средств химизации способствовало снижению сорного компонента в 1,3—1,7 раза и увеличению конкурентоспособности озимой ржи, что сказалось на урожайности, которая существенно возрастала по мере увеличения доз минеральных удобрений.

**Таблица 1. Влияние систем удобрений и средств защиты растений на засоренность посевов и урожайность озимой ржи (среднее за 1996—2000 гг.)**

Вариант	Системы удобрений и защиты растений	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Абсолютно сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Урожайность, т/га
Контроль	Навоз + зеленое удобрение + солома	58,4/3,2*	27,9	3,23
1	(NPK) <sub>130</sub> + N <sub>45</sub> (весной) + микроэлементы + зеленое удобрение + солома + Фундазол (0,5 кг/га) + Метафос (0,5 л/га) + Базагран (3 л/га) + Тилт (0,5 л/га) + ТУР (4 л/га)	34,8/3,0	12,0	5,17
2	(NPK) <sub>70</sub> + N <sub>45</sub> (весной) + микроэлементы + навоз + пестициды	37,0/3,2	12,1	5,10
3	N <sub>45</sub> (весной) + навоз + зеленое удобрение + солома + ТУР (4 л/га)	45,8/2,4	23,3	4,32
HCP <sub>05</sub>				0,2

\* В числителе — общее количество сорняков, в знаменателе — многолетних

Максимальная урожайность (5,17 т/га) получена по интенсивной технологии с применением органических удобрений, расчетных доз минеральных туков, микроэлементов и пестицидов. По умеренному фону урожайность была одного порядка с интенсивным (5,10 т/га), что указывает на принципиальную возможность, оптимизируя блок химизации, получать высокий урожай при значительно меньшем расходе на единицу площади минеральных туков. Это имеет не только существенное экономическое, но и важное экологическое значение. Минимальное применение средств химизации также способствовало значительному росту урожайности (прибавка составила 1,09 т/га). По альтернативной технологии урожайность озимой ржи была ниже, но стабильна по годам — 3,23 т/га и значительно превышала среднюю по области (1,46 т/га).

\* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2009 год»

**Таблица 2. Влияние систем удобрений и средств защиты растений на засоренность посевов и урожайность озимой ржи (среднее за 2001–2005 гг.)**

Вариант	Системы удобрений и защиты растений	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Абсолютно сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Урожайность, т/га
Контроль	Навоз + зеленое удобрение + солома	36,6/3,8	20,4	3,04
1	(NPK) <sub>130</sub> + N <sub>45</sub> (весной) + микроэлементы + зеленое удобрение + солома + Ленок (6 г/га), Тилт Премиум* (0,33 кг/га), Суми-альфа (0,2 л/га)	28,0/3,2*	11,8	5,04
2	(NPK) <sub>70</sub> + N <sub>45</sub> (весной) + микроэлементы + навоз + Ленок (6 г/га), Тилт Премиум (0,33 кг/га), Суми-альфа (0,2 л/га)	30,4/4,0	11,9	4,95
3	N <sub>45</sub> (весной) + навоз + зеленое удобрение + солома	36,8/3,6	20,2	4,17
НСР <sub>05</sub>				0,2

\* В числителе — общее количество сорняков, в знаменателе — многолетних

**Таблица 3. Влияние систем удобрений и средств защиты растений на засоренность посевов и урожайность озимой ржи (среднее за 2006–2008 гг.)**

Вариант	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>			Воздушно-сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Урожайность, ц/га
	Одно-летние	Много-летние	Всего		
Контроль	48	3	51	25,1	6,4
Последствие навоза 80 т/га	43	3	46	23,8	9,7
Последствие навоза 40 т/га + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>40</sub> K <sub>30</sub> (весной)	38	4	42	21,4	16,5
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>40</sub> K <sub>30</sub> (весной)	35	3	38	21,3	13,5
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>70</sub> K <sub>90</sub> (весной) + N <sub>40</sub> (выход в трубку)	29	2	31	13,8	17,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>90</sub> K <sub>150</sub> (весной) + N <sub>90</sub> (выход в трубку)	32	1	33	14,1	15,5
Последствие навоза 40 т/га + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>40</sub> K <sub>30</sub> (весной) + пестициды	26	2	28	12,8	21,0
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>40</sub> K <sub>30</sub> (весной) + пестициды	23	2	25	12,1	14,8
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>70</sub> K <sub>90</sub> (весной) + N <sub>40</sub> (выход в трубку) + пестициды	19	2	21	11,4	22,2
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>90</sub> K <sub>150</sub> (весной) + N <sub>90</sub> (выход в трубку) + пестициды	21	3	24	11,6	22,1
НСР <sub>05</sub>					0,2

Количество сорных растений к концу вегетации в 2001–2005 гг. не превышало 28,0–36,8 шт/м<sup>2</sup>, в т.ч. многолетних 3,2–4,0 шт/м<sup>2</sup>, абсолютно сухая масса находилась на уровне 11,8–20,4 г/м<sup>2</sup> (табл. 2). Применение расчетных и сниженных на 45% доз минеральных удобрений в сочетании с пестицидами и микроэлементами резко повышало конкурентную способность посевов озимой ржи по отношению к сорному компоненту.

Урожайность зерна озимой ржи по альтернативной технологии, предназначенной для получения экологичной продукции детского и диетического питания, составила 3,04 т/га. Использование органических удобрений с минеральными туками в подкормку N<sub>45</sub> способствовало росту урожайности на 37%, а за счет совместного действия органических, минеральных удобрений, микроэлементов и химических средств защиты растений формировалось от 63 до 66% урожая. Высокая эффективность комплексного применения систем удобрений и средств защиты растений может быть обусловлена не только непосредственным действием удобрений и пестицидов, но и их взаимодействием, при котором отмечается положительное влияние компонентов комплекса на действие каждого из них.

В среднем за 2006–2008 гг. уровень засоренности посевов озимой ржи перед уборкой урожая составил 21–51 шт/м<sup>2</sup> (табл. 3), что выше экономического порога вредоносности. В фитоценозе озимой ржи преобладали сеgetальные виды: яровые поздние — куриное просо

шт/м<sup>2</sup>, или в 1,3–1,6 раза.

Комплексное применение удобрений в сочетании с пестицидами повышало конкурентную способность озимой ржи и снижало вредоносность сорняков. Самый низкий уровень засоренности посевов озимой ржи (21 шт/м<sup>2</sup>) и воздушно-сухая масса (11,4 г/м<sup>2</sup>) отмечены в варианте N<sub>140</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> + пестициды, что непосредственно отразилось на урожайности.

Основным средством, обеспечивающим высокую урожайность зерновых культур при своевременном и качественном выполнении других агротехнических приемов, является применение удобрений. Это положение особенно важно для дерново-подзолистых почв Нечерноземья России, которые содержат сравнительно небольшое количество легкодоступных элементов питания и характеризуются низким естественным плодородием [5, 6]. Минимальная урожайность (6,4 ц/га) получена в контроле, что свидетельствует о высоком уровне засоренности и низком уровне естественного плодородия почвы полевого опыта. По фону последствие 80 т/га навоза урожайность озимой ржи увеличилась на 0,23 т/га по сравнению с контролем. За счет эффекта взаимодействия минеральных удобрений N<sub>70</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> с половинной дозой навоза (40 т/га в последствие) она возросла в 2,6 раза, а по минеральной системе N<sub>140</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> — в 2,8 раза. Повышение минерального уровня до N<sub>210</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> не способствовало дальнейшему росту урожайности.

Максимальная урожайность (2,22 т/га) получена на

(*Echinochloa crusgalli*), щетинник сизый (*Setaria viridis*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), яровые ранние — горец вьюнковый (*Polygonum convolvulus*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*). Единично встречались растения многолетнего корневищного сорняка — пырея ползучего (*Agropyrum repens*).

Системы удобрений и средств защиты растений оказали разноплановое влияние на обилие сорного компонента в посевах. Максимальная численность сорных растений (51 шт/м<sup>2</sup>) и воздушно-сухая масса (25,7 г/м<sup>2</sup>) отмечены на контроле. Внесение органических удобрений (последствие 80 т/га навоза) способствовало лучшему росту и развитию озимой ржи и соответственно снижению сорной популяции на 9,8%. Органо-минеральная система значительно увеличивала конкурентоспособность озимой ржи, сокращая численность сорняков на 17,6%. В вариантах с применением различных доз минеральных удобрений количество сорного компонента снижалось до 31–38,0

фоне применения средних доз  $N_{140}P_{60}K_{120}$  и пестицидов.

Таким образом, при выращивании озимой ржи в плодосменном севообороте на различных типах почв юго-западной части Нечерноземной зоны России для создания благоприятного фитосанитарного потенциала посева и получения высоких урожаев целесообразно применение средств химизации. Комплексное применение систем

удобрений и средств защиты растений позволяет значительно снизить уровень засоренности посевов и повысить урожайность озимой ржи. В хозяйствах с высокой культурой земледелия на серых лесных почвах для получения экологичной продукции можно использовать технологии с ограниченным применением средств химизации или полным их исключением, что обеспечивает стабильную

#### ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

#### THE INFLUENCE OF FERTILIZER SYSTEMS AND MEANS OF PLANT PROTECTION ON THE INFESTATION OF SOWINGS AND WINTER RYE PRODUCTIVITY

Г.П. Малявко  
G. P. Malyavko

##### Резюме

В полевых опытах на различных типах почв юго-западной части Нечерноземного центра России изучено комплексное влияние систем удобрений и средств защиты растений на засоренность посевов и урожайность озимой ржи.

##### Summary

The complex influence of fertilizer systems and means of plant protection on the infestation of sowings and winter rye productivity has been studied in the field experiments on different types of soils in the southwestern part of Non-Black soil centre of Russia.

**Ключевые слова:** Удобрения, пестициды, озимая рожь, сорняки, урожайность.

**Key words:** fertilizers, pesticides, winter rye, weeds, productivity.

##### Литература:

1. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства / Жученко А.А. – Пушино, 1994. – 174 с.
2. Захаренко, А.В. Взаимоотношения компонентов агрофитоценоза и борьба с сорняками / Захаренко А.В. // Земледелие. – 1997. - №3 – С. 42-43.
3. Лысенко, Н.Н. Теоретические основы природоохранного использования химических средств защиты растений / Лысенко Н.Н. – Орел: Изд. Орел ГАУ, 2002. – 94с.
4. Новожилов, К.В. Некоторые направления экологизации защиты растений / Новожилов К.В. // Защита и карантин растений. – 2003. - №8. – С. 14-17.
6. Сычев, В.Г. Основные ресурсы урожайности и их взаимосвязь / Сычев, В.Г. – М.: ЦИНАО, 2003. – 228 с.
7. Тюлин, В.В. Особенности почв Кировской области и их использование при интенсивном земледелии / В.В. Тюлин, А.М. Гушина. – Киров. – Кировский СХИ. -1992. – 92 с.
8. Borlaug N.E. Mexican wheat production and its role in the epidemiology of stem rust in north America. - *Phytopathology*, 1954, vol.44, No8, p 398 – 404.

УДК 632.937 + 633.16:631.528

## ЗАЩИТНОЕ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ БИОФУНГИЦИДОВ НА ЯРОВОМ ЯЧМЕНЕ

А.В. Помелов, Г.П. Дудин, Вятская государственная сельскохозяйственная академия

В последние годы возросли объемы применения биологических препаратов против болезней на зерновых культурах [1]. Наиболее широко на зерновых культурах в качестве протравителей семян применяют полифункциональные препараты Агат-25К и Альбит, а также на основе живых ризосферных бактерий из рода *Pseudomonas* — Планриз и Псевдобактерин-2. В 2007 г. включен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» препарат Алирин Б на основе штамма *Bacillus subtilis*-10-ВИЗР. На яровом ячмене этот биофунгицид не зарегистрирован.

Биопрепараты обладают не только фунгицидной, но и рострегулирующей активностью [2—5, 7—9]. Необходимо учитывать, что эффективность биологических препаратов ниже химических и во многом зависит от природно-климатических условий, а также уровня зараженности семян. В более ранних исследованиях [6] установлена тесная обратная существенная зависимость между зараженностью семян возбудителем *Bipolaris sorokiniana* и биологической эффективностью псевдомонадных препаратов Планриз и Псевдобактерин-2 ( $r=-0,74$ ).

Цель исследований — изучить фунгицидное, антистрессовое и мутагенное действие биологических препаратов на ячмене при обработке семян.

Полевые исследования проводили в 2004—2006 гг. на опытном поле Вятской ГСХА на дерново-подзолистой, хорошо окультуренной почве. Содержание гумуса — 1,9%, подвижных форм фосфора — 199 мг/кг, калия — 129 мг/кг почвы, рН=5,3. Агротехника — общепринятая для ярового ячменя, доза минеральных удобрений —  $N_{80} P_{80} K_{80}$ , предшественник — озимая рожь. Биопрепараты изучали на ячмене сорта Абава, семена обрабатывали за 1 дн. до посева (табл. 1). Эталон — Дивиденд стар. Расход рабочей жидкости 10 л/т. Посев проводили сеялкой СФК-6 в оптимальные сроки. Норма высева — 5 млн всхожих семян/га, учетная площадь делянки — 20 м<sup>2</sup>, повторность — 4-кратная, расположение делянок систематическое в один ярус. Уборку проводили комбайном Samro-130. Элементы структуры продуктивности анализировали по сноповым образцам с учетных площадок [10, 11].

Для изучения антистрессовой активности препаратов обработанные семена закладывали в чашки Петри по 20 шт. на чистый речной прокаленный песок. Повторность — 4—6-кратная. Химический стресс создавали путем внесения в чашку Петри гербицида Трефлан (3 л/га). Ячмень — чувствительная культура к данному гербициду. Семена проращивали в термостате при температуре 22°C. Биометрические измерения проводили на 10 дн. после посева.

Для изучения мутагенного действия биопрепаратов использовали тест-линию маркерного Ваху-гена ячменя. Мутантные пыльцевые зерна при специфическом окрашивании на крахмал в растворе Люголя приобретают темно-синюю или черную окраску и отличаются меньшими размерами [12]. В 2003 (опыт 1) и в 2005 гг. (опыт 2) семена ячменя линии Ваху обрабатывали препаратами за один день до посева (табл. 2). Растения выращивали в полевых условиях на опытном поле Вятской ГСХА. В период созревания пыльников колосья с главных стеблей срезали и фиксировали в 70%-м этиловом спирте, а затем высушивали. Пыльцевые зерна просматривали под микроскопом.

Основные возбудители корневых гнилей ячменя в Кировской обл. — грибы *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium* spp. (за последние 10 лет зараженность семян ячменя корневыми гнилями составляла от 15 до 60%). С 2002 г. отмечена тенденция к снижению зараженности семян зерновых культур возбудителями корневых гнилей.

Результаты исследований показали, что при слабой (5,3%) зараженности семян возбудителями корневых гнилей биопрепараты обладали сравнительно высокой фунгицидной активностью (табл. 1). Эффективность биопрепаратов против возбудителей корневых гнилей на семенах составляла 54—75% и была ниже эталона в 1,3—2,3 раза. Полифункциональные биопрепараты Агат-25К и Альбит проявили более высокое защитное действие против фузариозной инфекции, а препараты на основе живых бактерий (Планриз и Алирин-Б) — против гелиминтоспориозной инфекции.

Распространение корневых гнилей в начале фазы выхода в трубку в среднем за 3 года не превысило 30%. Эффективность биопрепаратов против данной болезни была в пределах 47—53%, что в 1,6—1,8 раза ниже эталона. В фазе полной спелости наиболее низкое защитное действие проявили микробиологические препараты Алирин-Б и Планриз. Из биопрепаратов наиболее высокую фунгицидную активность против корневых гнилей проявил Альбит (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность препаратов против корневых гнилей ячменя (среднее за 2004—2006 гг.)

Препарат	Биологическая эффективность против семенной инфекции, %		Биологическая эффективность против корневых гнилей, %	
	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Fusarium</i> spp.	Фаза начала выхода в трубку	Фаза полной спелости
Контроль (без обработки)	3*	2*	27*	50*
Дивиденд стар (1 л/т)	100	100	86	72
Агат-25К, (30 г/т)	54	68	52	44
Альбит (30 г/т)	65	75	55	48
Алирин-Б (3 л/т)	57	43	47	25
Планриз (1 л/т)	52	64	53	21

\* Распространение болезни, %

В среднем за 3 года все изучаемые препараты и баковые смеси не оказали существенного влияния на лабораторную всхожесть и проявили стимулирующее влияние на полевую всхожесть, которая увеличилась в зависимости от препарата на 9—19% по сравнению с контролем. Наиболее сильное положительное влияние на полевую всхожесть оказал регулятор роста Альбит и Дивиденд стар.

В среднем за 3 года урожайность зерна в контроле составила 2,81 т/га. Все препараты, кроме Дивиденда стар, дали достоверную прибавку зерна в пределах 0,21—0,38 т/га. Максимальная урожайность зерна получена от обработки семян Планризом (3,19 т/га) и Алирином-Б (3,15 т/га). Прибавка зерна обеспечивалась за счет повышения продуктивности кустистости на 14—21% по сравнению с контролем.

Окупаемость биопрепаратов была выше протравителя Дивиденд стар в 4,8—17,5 раза. Наиболее высокая экономическая эффективность получена от применения биопрепаратов Агат-25К (19,2 кг/руб) и Планриз (18,1 кг/руб). Низкая окупаемость Дивиденда стар связана с его высокой стоимостью и несущественной прибавкой урожайности зерна.

Препараты не оказали существенного влияния на длину проростков, находящихся в условиях химического стресса. Наиболее сильную антистрессовую активность проявили полифункциональные препараты Альбит и Агат-25К. Так, при их применении длина корней увеличилась по сравнению с контролем в 1,3 раза.

Антистрессовое действие биопрепаратов можно объяснить изменением гормонального баланса фитогормонов в сторону ауксинов и цитокининов, играющих важную роль в ростовых процессах корня. Гормоны участвуют в ответных реакциях практически на все стрессы [13].

Результаты исследований показали, что спонтанное мутирование пыльцевых зерен составляло от 0,056 до 0,70% (табл. 2).

В опыте 1 наблюдалось достоверное увеличение частоты мутаций Ваху-гена ячменя при обработке семян полифункциональным препаратом Агат-25К в завышенной норме расхода (120 г/т). В опыте 2 под действием препаратов Алирин-Б и Альбит мутации Ваху-гена увеличились по сравнению с контролем в 1,8—4,4 раза. Максимальная мутагенная активность (0,245 %) отмечена у препарата Альбит.

**ЗАЩИТНОЕ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ БИОФУНГИЦИДОВ НА ЯРОВОМ ЯЧМЕНЕ**  
**Protective and nonspecific effect of biological fungicides on barley**

А. В. Помелов, Г. П. Дудин, Вятская государственная сельскохозяйственная академия  
 A. Pomelov, G. Dudin

**Summary:**

Field and laboratory experiments showed protective effect against root rot (47...75%), as well as stimulative effect of preparations albit and albit on length of barley germs in conditions of herbicide stress, also mutagen activity of of albit, alitin B, agat 25K. Reliable yield increase is 2,1-3,8 centner per hectare.

**Литература:**

- Новикова И. И. Полифункциональные биопрепараты для защиты растений от болезней/ И. И. Новикова // Защита и карантин растений. – 2005. – № 2. – С. 22-24
- Дурынина Е. П. Влияние биопрепарата альбит на продуктивность ячменя и содержание биофильных элементов в урожае/Е. П. Дурынина, О. А. Панченко, А. К. Злотников, К. М. Злотников//Агрохимия. – 2006. №1. – С. 49-54.
- Алехин В.Т. Альбит на зерновых культурах и сахарной свекле/ В. Т. Алехин, В. Р. Сергеев, А. К. Злотников и др.//Защита и карантин растений. – 2006. – №6. – С. 26-27.
- Сидоренко О.Д. Действие ризосферных псевдомонад на урожайность сельскохозяйственных культур/ О.Д. Сидоренко// Агрохимия. – 2001. №8. – С. 56-62.
- Семьнина Т.В. Биопрепараты и регуляторы роста растений для обработки семян зерновых культур/ Т.В. Семьнина // Защита и карантин растений. – 2006. №2. – С.24-25.
- Помелов А. В. Влияние псевдомонадных препаратов на корневые гнили ячменя/А. В. Помелов//Современные аспекты селекции, семеноводства, технологий, переработки ячменя и овса: Материалы Международной научно-практической конференции. – Киров: НИИСХ Северо-Востока. 2004. – С. 140-142.
- Куринный А. И. Исследование пестицидов как мутагенов внешней среды/А. И. Куринный, М. А. Пилинская. – Киев: Наукова Думка. – 1976. – 114 с.
- Дудин Г. П. Экспериментальный мутагенез в селекции и генетике ячменя/Г. П. Дудин, О. С. Кривошеина, И. В. Пуртова//Материалы Международной конференции «Научное наследие Н. И. Вавилова - фундамент развития отечественного и мирового сельского хозяйства», 27-28 ноября 2007 г. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева. – 2007. – С. 57-58.
- Черемисинов М. В. Изменение маркерного Ваху-гена ячменя под влиянием фунгицидов-протравителей семян и биологических препаратов/60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции: Межвузовский сборник научных трудов/ М. В. Черемисинов. – Киров. – 2004. – С. 124-126.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта/ Б. А. Доспехов. – М.: Агро-промиздат, 1985.– 351 с.
- Ваулин А. В. Определение достоверности средних многолетних показателей краткосрочных полевых опытов при обработке результатов исследований методом дисперсионного анализа/А. В. Ваулин//Агрохимия. 1998. №12. С. 71-75.
- Дудин, Г. П. Частота Ваху-мутаций у ячменя, обработанного лазерным излучением и фитогормонами /Г. П. Дудин// Генетика. – 1990. – Т. 26. – №2. – С. 363-365.
- Тютюрев С. Л. Физиолого-биохимические основы управления стрессо-устойчивостью растений в адаптивном растениеводстве/С. Л. Тютюрев//Вестник защиты растений. – 2000. – №1. – С. 11-33.

**Таблица 2. Влияние биопрепаратов на частоту мутаций Ваху-гена ячменя**

Вариант	Проанализировано пыльцевых зерен, тыс. шт.	Мутантных пыльцевых зерен	
		n	P±S <sub>p</sub> , %
Опыт 1 (2003 г.)			
Контроль (вода – 10 л/т)	70	49	0,070±0,010
Агат-25К (40 г/т)	63	71	0,113±0,013
Агат-25К (120 г/т)	66	104	0,158±0,016**
Опыт 2 (2005 г.)			
Контроль (вода – 10 л/т)	77	43	0,056±0,009
Альбит (30 г/т)	64	157	0,245±0,020***
Планриз (1 л/т)	73	45	0,062±0,009
Алирин-Б (3 л/т)	66	65	0,098±0,012**

\* значения достоверны при уровне вероятности P>0,95;  
 \*\* значения достоверны при уровне вероятности P>0,99;  
 \*\*\* значения достоверны при уровне вероятности P>0,999

Таким образом, при слабой зараженности семян возбудителями корневых гнилей и отсутствии в посевах пыльной головки можно рекомендовать для обработки семян ячменя биологические препараты, имеющие высокий хозяйственный и экономический эффект. 

УДК 634.23:581.14

## ПОВЫШЕНИЕ ЗАВЯЗЫВАЕМОСТИ ПЛОДОВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР

**В.В. Хроменко, А.Н. Картушин, Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства**

Большинство сортов косточковых культур являются самобесплодными или частично самоплодными. В связи с этим, для получения высоких урожаев необходимо подбирать взаимно опыляющиеся сорта и иметь хорошие погодные условия для лета пчел и других насекомых.

В целях эффективного управления онтогенезом и продуктивностью растений большое внимание придается искусственным регуляторам роста, один из которых — Циркон.

Для изучения реакции культур были взяты растворы Циркона из расчета (на 1 л воды): I — 0,25 мл (0,025 мг д.в.), II — 0,5 мл (0,05 мг д.в.), III — 1,0 мл (0,1 мг д.в.). Опрыскивание проводили на отдельных ветках в фазе бутонов с появлением отдельных цветков. Повторность 5-кратная. В контроле ветки опрыскивали водой.

Установлено, что Циркон оказывал влияние на завязываемость плодов у всех косточковых культур, но в зависимости от концентрации раствора оно было либо стимулирующим, либо ингибирующим (табл. 1).

Сорт	2003 г.		2004 г.	
	Контроль	Циркон	Контроль	Циркон
Вишня				
Молодежная			12,6	19,4
Тургеневская			3,8	8,9
Багряная	16,2	23,6	10,2	10,1
Буллатниковская			14,2	12,0
Расторгуевская			3,5	3,0
Черешневидная			4,4	6,6
В среднем			8,1	10,0
Слива				
Тульская черная	18,5	37,3	6,8	5,4
Ренклюд Тамбовский	7,1	14,2	0	0
В среднем	14,0	27,1		
Алыча				
Кубанская комета	2,5	4,0	1,7	1,4
Гек			1,3	1,4
В среднем			1,5	1,4
Черешня				
Фатех абрикос	13,3	38,2		
Куйбышевский ранний			3,0	13,2

В варианте I завязываемость плодов увеличивалась по сравнению с естественной у черешни в 3 раза, сливы — в

2, вишни — в 1,5 раза. С увеличением концентрации завязываемость плодов снижалась и в варианте III была ниже, чем в варианте I у черешни и сливы в 1,8 раза, вишни — в 1,5 раза. У алычи, напротив, завязываемость плодов увеличивалась с повышением концентрации Циркона.

Завязываемость плодов зависела от погодных условий, что было отмечено наблюдениями в течение двух лет. Весной 2003 г. в период цветения погода была теплая и сухая, а в 2004 г. только рано весной, когда зацвел абрикос, погода была сухая и теплая, а в период цветения вишни и сливы стояла холодная дождливая погода. Кроме того, отмечено частичное зимнее повреждение плодовых почек.

Неблагоприятные погодные условия в 2004 г. негативно повлияли на естественную завязываемость плодов. У вишни сорта Багряная в 2003 г. завязываемость была 16,2%, а в 2004 г. — только 10,2%, у сливы сорта Тульская черная — 18,5 и 6,8% соответственно (табл. 1). У сорта Ренклюд Тамбовский при обильном цветении завязываемости совсем не было.

При неблагоприятных условиях для естественной завязываемости плодов Циркон оказал стимулирующее действие, но неоднозначно по культурам и сортам.

В варианте I на 6 сортах вишни наблюдалась различная реакция. У сорта Тургеневская завязываемость повышалась в 2,3 раза, у сортов Молодежная и Расторгуевская — в 1,5 раза, у других сортов — в меньшей степени. Повидимому, такая реакция сортов обусловлена степенью их самоплодности.

Культура	Урожайность, кг/дерево		Ожидаемая к фактической, %
	Фактическая	Ожидаемая	
Черешня	6,5	9,4	145
Вишня	1,4	2	143
Слива	3,1	6,2	200
Алыча	10,4	16,6	160

У сливы и алычи не отмечено повышения завязываемости. У абрикоса завязываемость увеличилась в 4,4 раза, но в период его цветения была теплая погода.

При благоприятных условиях для завязываемости плодов обработка Цирконом может увеличить урожайность косточковых культур в 1,5—2 раза (табл. 2).

Таким образом, применение Циркона на косточковых культурах показало его положительное влияние на завязываемость плодов, поэтому его можно использовать для повышения урожайности. 

**Повышение завязываемости плодов косточковых культур**  
**Increase of fructification of fruit crops**

**Хроменко В.В., Картушин А.Н.**  
**Khromenko V.V., Kartushin A.N.**

**Резюме**

Циркон оказывает влияние на завязываемость плодов косточковых культур. Установлена оптимальная концентрация препарата, повышающая завязываемость плодов вишни и алычи в 1,5 раза, сливы в 2 раза, черешни в 3 раза, абрикоса в 4,4 раза.

**Resume**

Zircon influences fructification of fruit crops. The optimum concentration of a preparation raising fructification of a cherry and a cherry plum in 1,5 times, plums in 2 times, sweet cherries in 3 time, an apricot in 4,4 times is established.

УДК 630\*244:630\*443

# ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И ИСТРЕБИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С БАКТЕРИАЛЬНОЙ ВОДЯНКОЙ БЕРЕЗЫ

В.А. Сидоров, Брянская государственная инженерно-технологическая академия

За последние несколько лет от бактериальной водянки (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.) пострадало немало березняков и насаждений с участием березы. В связи с этим в древостоях накопилась значительная часть усыхающих и сухостойных деревьев, представляющих собой резерват бактерий и кормовую базу для стволовых вредителей.

Для того чтобы снизить инфекционный фон и риск возникновения очагов стволовых вредителей, лесохозяйственными предприятиями до сегодняшнего дня использовались санитарные выборочные и сплошные рубки. Однако оправдано ли проведение данных мероприятий с экономической точки зрения?

Нами составлены примерные расчетно-технологические карты (РТК) на каждый вид санитарно-оздоровительных мероприятий (в расчете на 1 га) и на проведение лесопатологического мониторинга (в расчете на 1000 га). Расчет затрат на проведение санитарных рубок и мониторинга лесов производился на основе усредненных характеристик пораженных насаждений Брянской обл. (состав: 7Б1Ос1Е1С; средняя высота — 26 м; возраст — 52 года; средний диаметр — 26 см; бонитет — I; тип леса — липняковый; ТУМ — С<sub>3</sub>; полнота — 0,7; запас — 220 м<sup>3</sup>/га), пройденных рекогносцировочным и детальным обследованиями.

Лесопатологический надзор рекомендуется проводить в березовых насаждениях с пораженностью бактериозом до 15% 2 раза в год (после листораспускания — II декада мая и во второй половине августа — начале сентября). Выборочные санитарные рубки (ВСР) в очагах бактериоза рекомендуем проводить при пораженности древостоя до 30%; при пораженности древостоя свыше 30% — сплошные санитарные рубки (ССР). Срок — зимний период [3]. При этом вырубемая пораженная береза будет неоднородна по качеству древесины в связи с разной степенью развития бактериоза на деревьях. Поэтому целесообразно сортировать ее по степени развития болезни на основе размеров ран и их распределения по стволу.

Раны бактериоза в большинстве случаев не располагаются выше 2,0—2,5 м. За редким исключением обнаружить их можно и на высоте до 16 м, но только у сильно пораженных деревьев. Основная же их часть расположена на высоте 0,6—1,7 м [4, 5]. Следовательно, пораженная часть ствола с ранами (примем ее длину равной 2 м) будет отходить в откомлевков. Средняя пораженность обследованных древостоев березы по Брянской обл. в очагах болезни, подлежащих ВСР, составляет 30%, ССР — 69% [3]. Средний диаметр пораженных бактериозом деревьев близок к среднему диаметру насаждения. Для расчета принимаем: запас древесины пораженных деревьев равным 30% от всего запаса березы на 1 га для ВСР (т.е. 46,2 м<sup>3</sup>/га) и 69% — для ССР (106,3 м<sup>3</sup>/га); диаметр ствола в месте отреза откомлевка — 20 см (при среднем сбега 3,0 см/м); откомлевки идут обычно на дрова, что и принимаем для расчетов. С учетом сбега ствола и длины откомлевка [2] получаем средний объем одного отрезка, равным 0,0881 м<sup>3</sup>.

Таблица 1. Запас и стоимость выбираемой древесины на 1 га при санитарных рубках

Порода	Распределение древесины по классам товарности							Стоимость, руб.
	Деловая древесина, м <sup>3</sup>				Дрова, м <sup>3</sup>	Отходы, м <sup>3</sup>	Всего ликвидация, м <sup>3</sup>	
	Всего	Крупная	Средняя	Мелкая				
Выборочная санитарная рубка (ВСР)								
Береза	21,1	1,3	13,3	6,5	22,5	2,6	43,6	663,77
Стоимость, руб.	603,02	59,67	435,71	107,64	60,75	—	663,77	663,77
Сплошная санитарная рубка (ССР)								
Сосна	19,0	5,9	10,4	2,7	0,4	2,6	19,4	2756,08
Ель	18,7	5,8	10,3	2,6	1,1	2,2	19,8	2455,29
Осина	4,8	1,5	2,6	0,7	15,4	1,8	20,2	74,27
Береза	76,1	11,2	45,7	19,2	68,5	9,4	144,6	1583,89
Всего	118,6	24,4	69,0	25,2	85,4	16,0	204,0	6869,53
Стоимость, руб.	6739,82	2499,75	3686,56	553,51	129,71	—	6869,53	6869,53

Расчет запасов проводили для сосны, ели и березы по I классу товарности, для осины — по III классу, т.к. в условиях Брянской обл. в большинстве случаев она поражена ложным осиновым трутовиком и имеет сердцевинную гниль. Выход древесины по породам брался из товарных таблиц [1, 2].

Для березы выход древесины следующий: дров — 35% для непораженных стволов и 37% для фаутовых, отходы — 7%, деловой — 58% и 56% соответственно, в т.ч. крупной — 30 и 6%, средней — 55 и 63%, мелкой — 15 и 31%.

Для ВСР общий запас выбираемой древесины будет складываться из запасов древесины фаутовых стволов и запаса выбираемой пораженной березы. С учетом возраста насаждения и доли березы в его составе найдено среднее количество стволов березы и число пораженных деревьев на 1 га — 326 и 98 шт. соответственно. Запас откомлевков составит:  $98 \times 0,0881 = 8,6$  м<sup>3</sup>/га. После откомлевки запас березы будет равен:  $46,2 - 8,6 = 37,6$  м<sup>3</sup>/га. Выход древесины составит: дров —  $37,6 \times 0,37 = 13,9$  м<sup>3</sup>/га, отходов —  $37,6 \times 0,07 = 2,6$  м<sup>3</sup>/га, деловой древесины —  $37,6 \times 0,56 = 21,1$  м<sup>3</sup>/га, в т.ч. крупной —  $21,1 \times 0,06 = 1,3$  м<sup>3</sup>/га, средней —  $21,1 \times 0,63 = 13,3$  м<sup>3</sup>/га, мелкой —  $21,1 \times 0,31 = 6,5$  м<sup>3</sup>/га. С учетом откомлевков запас дров будет равен  $13,9 + 8,6 = 22,5$  м<sup>3</sup>/га.

Для ССР общий запас древесины будет складываться из запасов древесины всех пород на единице площади.

Для деревьев березы без признаков поражения получаем: дров —  $47,7 \times 0,35 = 16,7$  м<sup>3</sup>/га, отходов —  $47,7 \times 0,07 = 3,3$  м<sup>3</sup>/га, деловой —  $47,7 \times 0,58 = 27,7$  м<sup>3</sup>/га, в т.ч. крупной —  $27,7 \times 0,30 = 8,3$  м<sup>3</sup>/га, средней —  $27,7 \times 0,55 = 15,2$  м<sup>3</sup>/га, мелкой —  $27,7 \times 0,15 = 4,2$  м<sup>3</sup>/га.

Для пораженных берез ( $0,69 \times 326 = 225$  шт/га) запас откомлевков составил  $225 \times 0,0881 = 19,8$  м<sup>3</sup>/га. После откомлевки запас березы составит:  $106,3 - 19,8 = 86,5$  м<sup>3</sup>/га, из них дров —  $86,5 \times 0,37 = 32,0$  м<sup>3</sup>/га, отходов —  $86,5 \times 0,07 = 6,1$  м<sup>3</sup>/га, деловой —  $86,5 \times 0,56 = 48,4$  м<sup>3</sup>/га, в т.ч. крупной —  $48,4 \times 0,06 = 2,9$  м<sup>3</sup>/га, средней —  $48,4 \times 0,63 = 30,5$  м<sup>3</sup>/га, мелкой —  $48,4 \times 0,31 = 15,0$  м<sup>3</sup>/га.

Общий вырубемый запас березы составит: дров — 68,5 м<sup>3</sup>/га, отходов — 9,4 м<sup>3</sup>/га, деловой — 76,1 м<sup>3</sup>/га, в т.ч. крупной — 11,2 м<sup>3</sup>/га, средней — 45,7 м<sup>3</sup>/га, мелкой — 19,2 м<sup>3</sup>/га.

Лесопатологический мониторинг включает в себя единовременные затраты на его организацию и затраты на ежегодное обследование подобранных участков леса. Единовременные затраты складываются из стоимости работ по составлению плана ведения лесопатологического мониторинга в насаждениях с преобладанием березы (работы по прокладке маршрутных ходов, закладке временных и постоянных пробных площадей). Затраты на ежегодное обследование березняков состоят из затрат на обследование лесонасаждений по маршрутным ходам, перечета деревьев на временных и постоянных пробных площадях и затрат на проведение технического обучения персонала лесохозяйственного предприятия (6—8 ч).

На основании РТК рассчитаны текущие затраты на проведение санитарных рубок и лесопатологического мониторинга. Для расчета экономической эффективности мероприятий проведена стоимостная оценка вырубаемой древесины по «Ставкам платы за единицу объема лесных ресурсов...» (2007) по 1 разряду такс (табл. 1).

При оценке экономической эффективности проводимых мероприятий руководствуемся тем, что, если вовремя не выбрать рубками пораженную часть древостоя, обнаруженную при лесопатологическом мониторинге, она может усохнуть и потерять технические качества. При этом в обоих вариантах полнота снизится ниже критической (т.е. ниже 0,4) и насаждение либо распадется само, либо в последующем там все равно будет назначена сплошная санитарная рубка. Поэтому можно потерять как весь запас таксационного выдела при распаде насаждения, так и запас березы при проведении последующей сплошной санитарной рубки, который можно было бы своевременно использовать. Следует учесть и то, что бактериоз распространяется быстро, и без проведения санитарных рубок можно потерять значительные запасы древесины в насаждениях.

Экономическая эффективность проводимых мероприятий заключается в разнице доходов и затрат на них (табл. 2).

Важный вопрос — оценка ущерба и назначение хозяйственных мероприятий в пораженных насаждениях, не достигших возраста главной рубки. Если сплошные сани-

**Таблица 2. Экономические показатели проводимых мероприятий (состав насаждения 7Б10с1Е1С, бонитет I)**

Показатель	Лесопатологический мониторинг, на 1000 га	Выборочная санитарная рубка, на 1 га	Сплошная санитарная рубка, на 1 га
Запас в возрасте спелости, м <sup>3</sup>	220000	220	
Стоимостная оценка запаса, руб.	12018400	12018,40	
Затраты на проведение, руб.	9179,14	2186,32	9487,53
Выбираемый запас, м <sup>3</sup>	—	46,2	106,3
Стоимость вырубаемой древесины, руб.	12018400	663,77	6869,53
Предотвращенный экономический ущерб, руб.	12009220,86	11354,63	5148,87
Чистый доход от проводимых мероприятий, руб.	—	9168,31	-4338,66

тарные рубки проводить в спелых древостоях, то ущерб будет меньше вследствие пересортицы древесины, а если в молодых — выше, т.к. учитывается недополученный прирост. В связи с этим желательно приурочивать проведение санитарных рубок к проводимым рубкам ухода для снижения затрат, основываясь на данных мониторинга по динамике развития болезни.

Таким образом, лесопатологический мониторинг и выборочные санитарные рубки являются экономически и экологически выгодными и подлежат первоочередному проведению. Выборочные санитарные рубки — приемлемый компромисс между лесоводственными требованиями по сохранению лесных насаждений, поддержанию их устойчивости и рентабельностью проводимых санитарно-оздоровительных мероприятий. Сплошные санитарные рубки являются убыточными, и, чтобы избежать потерь, необходимо своевременно и качественно проводить лесопатологический мониторинг. Для точного установления класса товарности древесины требуются дополнительные исследования. Товарность будет зависеть и от глубины проникновения болезни внутрь дерева. При слабой и средней степени развития бактериоз проникает внутрь древесины на глубину до 1—2 см [4], и после предварительной обработки пораженных стволов можно получить ликвидную древесину, но меньшего диаметра. Отрезаемые откомлевки могут быть деловой древесиной, а не дровами. При оценке ущерба и назначении хозяйственных мероприятий обязательно проведение ранжирования древесины на основе трех параметров — размеров ран, их распространенности по стволу и глубине проникновения бактериоза внутрь древесины, поэтому этот вопрос требует более детальной проработки. ■

**Экономическое обоснование проведения профилактических и истребительных мероприятий по борьбе с бактериальной водянкой березы****The economic effect measures on struggle with bacteriosis of birch are discussed**

Сидоров В.А.  
V.A. Sidorov

**Резюме**

В статье рассматриваются вопросы экономической эффективности существующих мероприятий по борьбе с бактериальной водянкой. Приведены рекомендации по оценке ликвидности пораженной древесины.

**Summary:**

The questions of economic effect measures on struggle with bacteriosis of a birch are consider in given paper.

**Ключевые слова:** береза, бактериозы, бактериальная водянка, лесопатологический мониторинг

**Литература:**

1. Нормативно-справочные материалы для устройства лесов Брянской области. – Брянск: БТИ, 1983. – 135с.
2. Общесоюзные нормативы для таксации лесов. – М.: Колос, 1992. – 495 с.
3. Сидоров, В.А. Ландшафтная приуроченность и пораженность березняков бактериальной водянкой в Брянской области / В.А. Сидоров // Актуал. проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. междунар. науч.-техн. конф.– Брянск: БГИТА, 2006. – Вып. 13. – С. 239...242.
4. Сидоров, В.А. Развитие бактериальной водянки на различных по коре формам березы / В.А. Сидоров // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы III Всеросс. науч. конф. – Йошкар-Ола; Пущино: Мар. гос. ун-т, 2008. – С. 90...91.
5. Сидоров, В.А. Формовое разнообразие березовых насаждений Брянской области и пораженность их бактериальной водянкой / В.А. Сидоров // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси.– Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2007. – Вып. 67. – С. 608...609.
6. Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов и ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности. Утверждены постановлением Правительства РФ от 22.05.07 № 310.

УДК 634.1/7.037:631.53

# ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА НА УКОРЕНЯЕМОСТЬ ПОДВОЕВ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

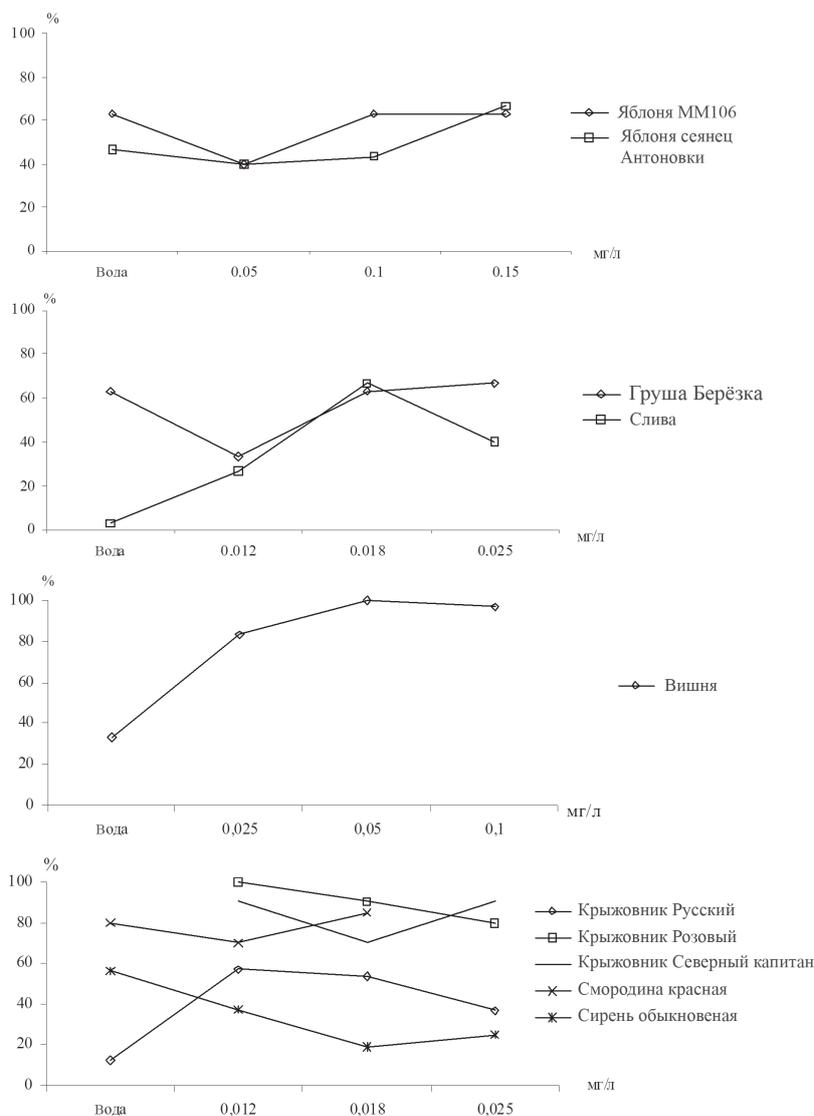
**А.Н. Картушин, В.В. Хроменко, Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства**

При испытании Циркона на укореняемость зеленых черенков выявлено, что не все культуры одинаково реагируют на одну концентрацию препарата. В связи с этим проведены опыты по выявлению оптимальных концентраций для укоренения подвоев плодовых и сортов ягодных культур (рис.).

Установлено, что у клоновых подвоев яблони укореняемость была оптимальной при концентрации Циркона 0,15 мг/л д.в., у груши и сливы — 0,018, вишни — 0,05, крыжовника — 0,012, смородины красной — 0,018 мг/л д.в. У сирени обыкновенной даже при концентрации 0,012 мг/л отмечено снижение укореняемости, но в меньшей степени, чем при концентрации 0,018 мг/л. По-видимому, Циркон будет обладать стимулирующим действием на сирени обыкновенной при более низких концентрациях.

Проведено испытание Циркона в сравнении с Корневином. Выявлено, что на груше, сливе и крыжовнике он оказался в 2 раза эффективнее (табл. 1).

Влияние Циркона проявлялось не только в стимулировании окоренения зеленых черенков, но и в формировании корневой системы (растений с мощной корневой системой было в 1,2—1,7 раза больше при обработке Цирконом, чем Корневином). На зеленых черенках крыжовника образовались лишь отдельные небольшие корешки при обработке Корневином, а при обработке Цирконом 78% растений имело мощную корневую систему (табл. 2).



**Укореняемость зеленых черенков в зависимости от концентрации Циркона**

**Таблица 1. Укореняемость (%) зеленых черенков клоновых подвоев плодовых и сортов ягодных культур при оптимальных концентрациях регуляторов роста (в среднем за 2 года)**

Культура	Контроль (вода)	Корневин	Циркон
Яблоня	29	41	41 (0,15)*
Груша	50,6	38	82 (0,025)
Вишня	35,6	59	64 (0,05)
Слива	3,7	24,6	55 (0,018)
Крыжовник	12,5	30	57 (0,012)
Смородина красная	80	100	85 (0,018)

\* В скобках концентрация д.в., мг/л

**Таблица 2. Развитие корневой системы у окорененных зеленых черенков, %**

Культура	Контроль (вода)	Корневин	Циркон
Яблоня	43	32	54
Груша	53	51	50
Вишня	30	66	80
Слива	100	71	75
Крыжовник	0	0	78
Смородина красная	81	60	71

Таким образом, Циркон является эффективным средством для повышения размножения зелеными черенками подвоев плодовых и ягодных культур.

УДК 631.5:633.11 «321»

# УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПАРА В СЕВООБОРОТЕ, СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Г.И. Казаков, В.Г. Купилкин, Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Яровая пшеница — одна из ведущих продовольственных культур в лесостепи Поволжья. Однако в Самарской обл. ее посевы за последние годы значительно сократились. Основные причины этого — низкая урожайность культуры, которая редко превышает 10,8 ц/га, и недостаточная рентабельность ее производства. Это связано с недостатками в технологии выращивания культуры.

В связи с этим совершенствование таких элементов технологии яровой пшеницы, как размещение культуры в севообороте, рациональные системы удобрений и основной обработки почвы, обеспечивающие получение высоких и устойчивых урожаев, — актуальная задача.

В первом стационарном опыте на черноземе обыкновенном в течение 1977—1992 гг. в севооборотах пар чистый и занятый горохом — озимая пшеница — яровая пшеница — кукуруза — яровая пшеница — ячмень изучали 5 систем основной обработки почвы: отвальная (контроль), комбинированная, мелкая плоскорезами, мелкая дисковыми орудиями и без осенней механической обработки («нулевая»).

Непосредственно под яровую пшеницу в системе отвальной обработки почвы проводили вспашку на 20—22 см; в системе комбинированной обработки — рыхление на 20—22 см; в системе мелкой — обработку плоскорезами-культиваторами на 10—12 см или дисковыми орудиями на 8—10 см; в варианте без осенней механической обработки вслед за уборкой предшественников применяли гербицид на основе 2,4-Д (аминная соль) в дозе 5—6 л/га. Исследования проводили на фоне рекомендуемой минеральной системы удобрения  $N_{240}P_{260}K_{210}$ , в т.ч. под яровую пшеницу —  $N_{30}P_{40}K_{30}$ .

Длительные исследования в этом опыте (2,5 ротации севооборотов) показали, что в зернопаропропашном севообороте средняя урожайность яровой пшеницы за годы исследований после озимой пшеницы оказалась на 0,17 т/га, а после кукурузы — на 0,07 т/га выше, чем в зернопропашном севообороте. При этом положительное влияние севооборота с черным паром по сравнению с занятым на урожайности яровой пшеницы заметно усиливалось на вспашке по сравнению с другими вариантами основной обработки почвы.

Основная обработка почвы также по-разному сказывалась на урожайности. Так, урожайность яровой пшеницы в зернопаропропашном севообороте по вспашке и плоскорезном рыхлении на глубину 20—22 см была примерно одинаковой (по озимой пшенице — 2,00 и 1,95, по кукурузе — 1,90 и 1,87 т/га соответственно). Мелкие обработки увеличивали число лет, когда урожайность на них была ниже, чем на вспашке и рыхлении. Отказ от осенних механических обработок в большинстве лет исследований приводил к достоверному снижению урожайности в среднем на 0,13—0,23 т/га по сравнению со вспашкой.

Подобные результаты по действию обработок почвы на урожайность яровой пшеницы получены и в зернопропашном севообороте.

Главными причинами снижения урожайности яровой пшеницы в севообороте с занятым паром и при мелких, и особенно при исключении осенних механических обработок в полевых севооборотах являются ухудшение водного и пищевого режимов почвы, а главное — увеличение засоренности посевов многолетними сорняками.

Расчеты экономической эффективности показали, что наиболее эффективной в севооборотах оказалась комбинированная система обработки почвы с безотвальным рыхлением на 20—22 см под яровую пшеницу.

Во втором опыте, который проводили также на черноземе обыкновенном в 1994—2000 гг., также определяли эффективность видов севооборотов, систем удобрения и систем основной обработки почвы.

В севооборотах с тремя видами паров (фактор А): пар чистый, занятый или сидеральный — озимая пшеница — просо — яровая пшеница — кукуруза — ячмень, яровая пшеница размещалась после проса.

В севооборотах под яровую пшеницу изучались следующие системы удобрения (фактор В):

— органо-минеральная, в которой навоз вносили в паровых полях по 40 т/га, а минеральные удобрения в дозах, рекомендуемых для данной зоны, в т.ч. под яровую пшеницу  $N_{45}P_{50}K_{30}$ ;

— интенсивная органо-минеральная, в которой навоз вносили в паровых полях по 40 т/га, а минеральные удобрения в дозах, рассчитанных на получение возможного урожая культур по влагообеспеченности, в т.ч. под яровую пшеницу в севообороте с чистым паром  $N_{140}P_{75}$  с занятым паром —  $N_{160}P_{110}K_{20}$ , с сидеральным паром —  $N_{140}P_{120}K_{15}$ ;

— органическая, рассчитанная на получение возможного урожая по влагообеспеченности, в которой всю солому заделывали в почву и вносили навоз (под чистый пар — 75 т/га, занятый — 40 т/га, сидеральный — 20 т/га и кукурузу — 120 т/га во всех севооборотах).

В поперечном направлении к севооборотам и системам удобрения под яровую пшеницу проводили основную обработку почвы (фактор С): 1 — лущение стерни на 6—8 см и рыхление СибИМЭ на 20—22 см; 2 — лущение стерни на 6—8 см и обработка АКП-2,5 на 10—12 см; 3 — 2-кратная обработка БДТ-3 на 6—8 см. Остальные элементы технологии возделывания культуры во всех вариантах опыта были одинаковыми и общепринятыми для условий Самарской обл.

Наиболее существенное влияние на урожайность яровой пшеницы из изучаемых факторов оказала система удобрения (табл. 1). Самая высокая урожайность получена при интенсивной органо-минеральной системе удобрения. В среднем она обеспечила прибавку урожая 0,2 т/га по сравнению с рекомендуемой органо-минеральной. Применение органической системы удобрения привело к снижению урожайности яровой пшеницы по сравнению с органо-минеральными на 0,22—0,42 т/га. При этом наибольшие различия по урожайности между системами удобрения наблюдались в севооборотах с занятым и сидеральным парами по сравнению с севооборотом с чистым паром.

Достоверным во все годы исследований было и влияние видов паров на урожайность яровой пшеницы. В среднем за 6 лет в севообороте с чистым паром урожайность была на 0,22 т/га выше, чем в севооборотах с занятым и сидеральным парами.

Влияние основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы было небольшим и нестабильным по годам. При этом только в севооборотах с занятым и сидеральным парами отмечалась тенденция к снижению урожайности при уменьшении глубины обработки почвы.

**Таблица 1. Влияние видов паров, систем удобрения и основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы, т/га (1994–2000 гг.)**

Обработка почвы (С)	Система удобрения (В)			Среднее (1994–1996, 1998–2000 гг.)
	Рекомендуемая органо-минеральная	Интенсивная органо-минеральная	Органическая	
Севооборот с чистым паром (А)				
Рыхление на 20–22 см	1,71	1,88	1,72	1,77
Обработка АКП-2,5 на 10–12 см	1,73	1,94	1,69	1,79
Обработка БДТ-3,0 на 6–8 см	2,12	1,88	1,65	1,88
Среднее	1,85	1,90	1,69	1,81
Севооборот с занятым паром (А)				
Рыхление на 20–22 см	1,60	1,91	1,44	1,65
Обработка АКП-2,5 на 10–12 см	1,52	1,85	1,29	1,55
Обработка БДТ-3,0 на 6–8 см	1,60	1,78	1,33	1,57
Среднее	1,57	1,85	1,35	1,59
Севооборот с сидеральным паром (А)				
Рыхление на 20–22 см	1,63	1,82	1,37	1,61
Обработка АКП-2,5 на 10–12 см	1,52	1,96	1,27	1,58
Обработка БДТ-3,0 на 6–8 см	1,64	1,84	1,26	1,58
Среднее	1,60	1,87	1,30	1,59

$HCP_{\text{общ}} = 0,132-0,353$ ;  $HCP_{\text{А, В, С}} = 0,044-0,118$ ;  $HCP_{\text{АВ, АС, ВС}} = 0,076-0,204$

Влияние основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы было небольшим и нестабильным по годам. При этом только в севооборотах с занятым и сидеральным парами отмечалась тенденция к снижению урожайности при уменьшении глубины обработки почвы.

Достоверным было и взаимодействие факторов А и В. Лучшим из парных сочетаний был вариант чистого пара и интенсивной системы удобрения (1,9 т/га). Немного уступали этому варианту сочетания сидерального и занятого паров с интенсивной системой удобрения. Наименее продуктивными оказались варианты сидерального и занятого паров с органической системой удобрения.

Взаимодействие факторов В и С и трех факторов было небольшим и нестабильным по годам.

Основной причиной снижения урожайности яровой пшеницы при органической системе удобрения, особенно в севооборотах с занятым и сидеральным парами, было увеличение засоренности посевов. При этом уменьшение глубины обработки вело к увеличению засоренности многолетними сорняками.

Таким образом, наибольший урожай зерна яровой пшеницы получен в севообороте с чистым паром и при интенсивной органо-минеральной системе удобрения. Немного уступали этому варианту севообороты с занятым и сидеральным парами с интенсивной органо-минеральной системой удобрения. Урожайность яровой пшеницы незначительно изменялась в зависимости от глубины безотвальной обработки почвы.

В третьем опыте (2003–2007 г.) в двух севооборотах пар чистый или сидеральный — озимая пшеница — яровая пшеница — ячмень изучали возможность уменьшения глубины и полное исключение механической обработки под яровую пшеницу.

Яровую пшеницу в севооборотах размещали по следующим вариантам основной обработки: 1 — лущение на 6–8 см и вспашка на 20–22 см; 2 — лущение на 6–8 см и безотвальное рыхление на 10–12 см; 3 — без осенней механической обработки (прямой посев).

Исследования проводили на двух фонах с оставлением на полях измельченной соломы зерновых культур: без

удобрений и с внесением рекомендуемых доз минеральных удобрений.

Изучаемые факторы не оказали значительного влияния на изменения агрофизических показателей плодородия почвы. Во всех вариантах опыта плотность сложения пахотного слоя была оптимальной для яровой пшеницы. Общая засоренность посевов яровой пшеницы в звене с сидеральным паром была в 3 раза выше, чем в звене с чистым, который способствовал снижению засоренности посевов многолетними сорняками как по количеству, так и по массе в 3 и 2,4 раза соответственно по сравнению с сидеральным паром. Основная обработка почвы слабо влияла на засоренность посевов как малолетними, так и многолетними сорняками, что объясняется высокой эффективностью применяемых в опытах гербицидов, поэтому внедрение минимальных обработок и прямого посева возможно при их обязательном применении. Минеральные удобрения, улучшая условия питания растений, способствовали снижению численности сорняков в 1,5 раза при некотором увеличении их массы по сравнению с неудобренным фоном. При этом на удобренных участках возрастала доля малолетних сорняков, но уменьшились количество и масса многолетников.

В среднем за годы исследований основная обработка не оказала существенного влияния на урожайность яровой пшеницы (табл. 2).

**Таблица 2. Урожайность яровой пшеницы (т/га) в зависимости от основной обработки почвы и удобрений в севооборотах\***

Обработка почвы	В севообороте с чистым паром		В севообороте с сидеральным паром
	2005–2007	2003–2007	2005–2007
Вспашка на 20–22 см	1,25/1,49	1,33/1,65	1,47/1,30
Рыхление на 10–12 см	1,23/1,44	1,27/1,70	1,40/1,35
Без механической обработки	1,00/1,37	1,10/1,60	1,37/1,45
	$HCP_{\text{общ}} = 0,11-0,33$ $HCP_{\text{А}} = 0,06-0,19$ $HCP_{\text{В, АВ}} = 0,08-0,23$		$HCP_{\text{общ}} = 0,14-0,28$ $HCP_{\text{А}} = 0,08-0,16$ $HCP_{\text{В, АВ}} = 0,10-0,20$

\* В числителе — на фоне без удобрений, в знаменателе — на фоне рекомендуемой системы удобрения

В севообороте с чистым паром применение удобрений способствовало увеличению урожайности пшеницы в среднем за 5 лет на 0,41 т/га. В севообороте с сидеральным паром за 3 года опытов положительного действия удобрений на урожайность культуры не выявлено.

Таким образом, многолетние исследования показали, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья наибольшую урожайность яровой пшеницы обеспечивает ее возделывание в севообороте с чистым паром при органо-минеральных системах удобрения и вспашки или безотвального рыхления на 20–22 см. На черноземах с благоприятными физическими свойствами при слабой засоренности посевов, а также при наличии эффективных гербицидов возможна и целесообразна замена вспашки или безотвального рыхления на мелкие обработки и даже прямой посев. 

---

**Эффективность основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в лесостепи Заволжья**  
**Processing of ground under spring weat in the forest-steppe of the Samara area are considered**

Г.И.Казakov, А.А.Марковский, Ю.А.Гниломёдов

**Резюме:**

В статье рассматриваются возможности минимализации обработки почвы под яровую пшеницу в условиях лесостепи Средне-го Заволжья Самарской области.

**Summary:**

In article opportunities of minimization of processing of ground under spring wheat in conditions of forest-steppe of the Samara area are considered.

УДК 633.11:581.543

# ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА ЛИСТЬЕВ И СТЕБЛЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ

Е.В., Всероссийский НИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко

Образование и рост листьев у пшеничного растения растянуты во времени. Растение пшеницы образуют листья двух типов — прикорневые и стеблевые. Прикорневые, или первые листья, возникают из подземных узлов, стеблевые — из надземной части стебля [1]. Жилки, или нервы листа, выполняют функции проводников воды и распределителей ассимилятов [2]. Количество нервов заметно изменяется по длине листа: их больше у основания, в середине листа число нервов уменьшается, на верхушке листа — падает до семи. Число нервов первого листа некоторые исследователи пытаются использовать как систематический признак [3].

Исследования проводили в засушливых условиях 2003, 2005 и 2007 гг. В фазе цветения у сортов пшеницы отбирали флаговые листья и колосонесущие междоузлия главного стебля. Анатомические исследования проводили на временных препаратах, окрашенных метиленовым синим, с помощью окулярного микрометра.

Рост первого листа пшеницы происходит при очень слабом развитии корешков, и построение его идет, главным образом, за счет питательных веществ зерна. Поэтому размер первого листа озимой пшеницы в большей степени зависит от размеров зерна, а отсюда и количество нервов определяется его величиной (рис. 1).

Корреляционная зависимость показателей массы 1000 зерен и количества нервов листа мягкой пшеницы составляет +0,89.

Чем зерно крупнее (Ермак, Дон 93), тем больше нервов у листа, больше сосудистых пучков, по которым проводятся питательные вещества, тем мощнее разовьется растение. При изучении проводящей системы флагового листа пшеницы в условиях водного и температурного стрессов установлено, что сорта, сформировавшие более мощную проводящую систему листьев, имели и наиболее развитую в этих же условиях проводящую систему стебля (рис. 2, 3). Так, мощную проводящую систему листьев и стебля сформировали сорта Донской сурприз — 2,8 мкм<sup>2</sup> × 10<sup>4</sup> (стебель) и 3,1 мкм<sup>2</sup> × 10<sup>4</sup> (лист); Ермак (3,0 × 10<sup>4</sup> и 2,7 мкм<sup>2</sup> × 10<sup>4</sup>); Гарант (3,0 × 10<sup>4</sup> и 2,8 мкм<sup>2</sup> × 10<sup>4</sup>) и Дар Зернограда (2,9 × 10<sup>4</sup> и 3,0 мкм<sup>2</sup> × 10<sup>4</sup>) — мягкая пшеница; Терра (2,6 × 10<sup>4</sup> и 3,5 мкм<sup>2</sup> × 10<sup>4</sup>); Аксинит (3,0 × 10<sup>4</sup> и 4,1 мкм<sup>2</sup> × 10<sup>4</sup>) и Амазонка (2,8 × 10<sup>4</sup> и 3,8 мкм<sup>2</sup> × 10<sup>4</sup>) — твердая пшеница. Меньшая площадь пучков листьев и стебля зафиксирована у сортов Колос Дона (мягкая пшеница), Новинка 4 (твердая пшеница). Эти сорта

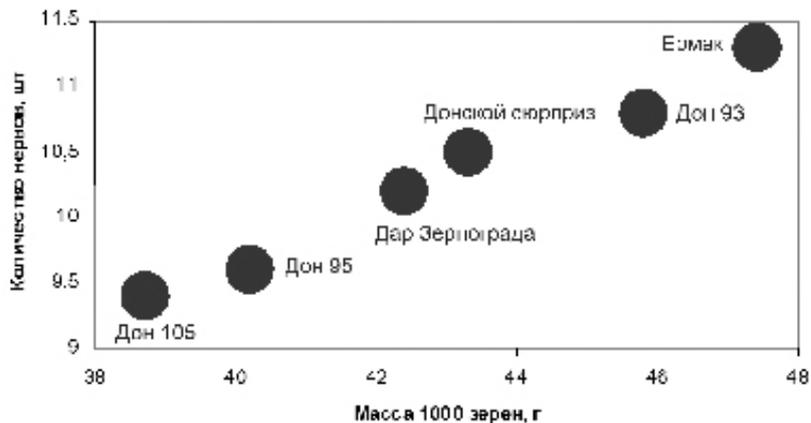


Рис. 1. Взаимосвязь массы 1000 зерен и количества нервов первого листа озимой мягкой пшеницы (2003, 2005, 2007 гг.)

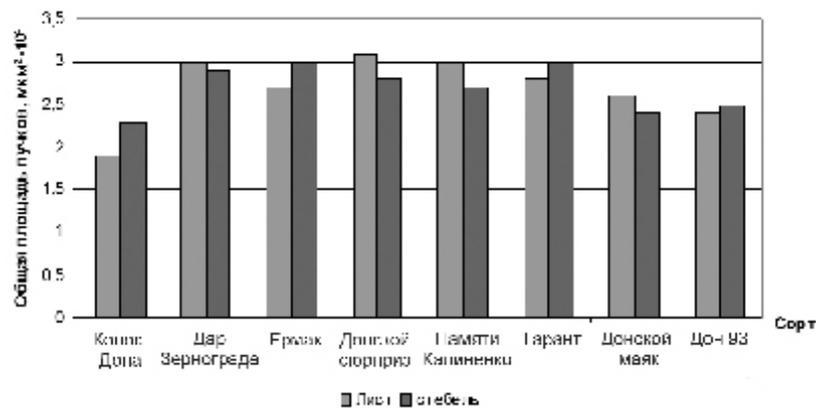


Рис. 2. Площадь проводящей системы листа и стебля сортов озимой мягкой пшеницы в условиях засухи (среднее 2003, 2005, 2007 гг.)

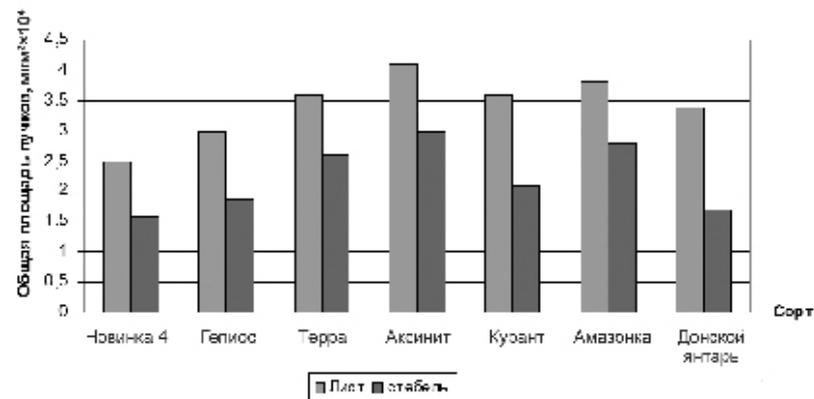


Рис. 3. Площадь проводящей системы листа и стебля сортов озимой твердой пшеницы в условиях засухи (среднее 2003, 2005, 2007 гг.)

соответственно имели и меньшую массу колоса. Установлена высокая корреляционная зависимость показателей проводящей системы листьев и стебля у сортов мягкой пшеницы ( $r=0,73$ ), а у сортов твердой ( $r=0,98$ ).

В условиях стресса сорта твердой пшеницы (в сравнении с сортами мягкой) сформировали одновременно большую площадь проводящих пучков листьев (на 26%) и меньшую площадь проводящих элементов стебля (на 23%).

Следует отметить незначительные различия в размерах проводящих систем стебля и листьев сортов мягкой пшеницы и существенные различия между площадью проводящей системы стебля (меньше на 55%) и площадью проводящей системы листьев озимой твердой пшеницы. Разная степень развития этих систем в условиях засухи является одной из причин падения уровня засухоустойчивости озимой твердой пшеницы.

При стрессе наблюдается более резкое снижение урожайности зерна твердой пшеницы, связанное с энергичным ростом их на первых этапах органогенеза. В силу недостаточного развития проводящей системы стебля

часть питательных веществ не успевает попасть в колос, остается в листьях, в связи с чем формируется большая надземная масса и растения испытывают более острый недостаток в воде.

Таким образом, исследования по анатомическому строению листьев, различных по устойчивости к засухе видов и сортов озимой пшеницы, не одинаково реагирующих на недостаток воды, имеют принципиальное значение в понимании засухоустойчивости растений. Установлено, что засухоустойчивые сорта анатомическим строением приспособлены не к сокращению оттока питательных веществ из листа в генеративные органы, а к увеличению интенсивности этого оттока в сравнении с незасухоустойчивыми сортами. Засухоустойчивые сорта, такие как Донской сюрприз, Ермак, Гарант, Дар Зернограда (мягкая пшеница), Терра, Аксинит, Амазонка (твердая пшеница), формируют в условиях водного и температурного стресса более мощную проводящую систему листьев и стебля, способную в достаточном количестве обеспечить пластическими веществами генеративные органы. 

#### **Проводящая система листьев и стебля озимой пшеницы в условиях засухи. The Conducting system sheet and stalk winter wheat in condition of the drought.**

##### **Литература:**

1. Шелепов В.В., Маласай В.М., Шелепов А.В., Кочмарский В.С., Пензев А.Ф. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы – Мироновка, 2004 – с. 524.
2. Носатовский А.И. Пшеница: биология; изд. второе, доп. – М.: Колос, 1965 – с. 568.
3. Аболина Г.И. Рост и строение листьев злаковых в связи с минеральным питанием и влажностью почвы // ДАН СССР – т.68 - №1 – 1949 – с. 45-49.

УДК 631.51 : 633.11. «321»

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАВОЛЖЬЯ

Г.И. Казаков, А.А. Марковский, Ю.А. Гниломедов,  
Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Получение высоких стабильных урожаев сельскохозяйственных культур при максимально возможном снижении затрат на их возделывание и одновременном сохранении почвенного плодородия — приоритетная задача современного земледелия. В Самарской ГСХА исследования проводятся в двух севооборотах: пар чистый или пар сидеральный (горчица) — озимая пшеница — соя — яровая пшеница — ячмень. Почва участка — чернозем обыкновенный, среднетяжелый, среднегумусный, тяжелосуглинистый.

В севообороте изучаются три системы обработки почвы: 1 — комбинированная; 2 — безотвальная; 3 — поверхностно-нулевая. Яровая пшеница в севообороте возделывается после сои по следующим вариантам основной обработки почвы: 1 — лущение на 6—8 см и вспашка на 20—22 см; 2 — лущение на 6—8 см и безотвальное рыхление на 10—12 см; 3 — без осенней обработки.

Влагообеспеченность посевов в Самарской обл., как правило, является основным фактором, определяющим величину урожая. Поэтому важно оценить различные приемы обработки почвы по их влиянию на ее влажность.

Установлено (табл. 1), что различия во влажности почвы по вариантам основной ее обработки были небольшими. В среднем за 5 лет в севообороте с чистым паром и за 3 года в севообороте с сидеральным паром ни в период посева, ни в период уборки существенных различий не отмечено. Следовательно, замена вспашки на мелкое рыхление и даже отказ от осенней механической обработки не ухудшала влагообеспеченности посевов.

Одним из основных агрофизических показателей почвенного плодородия является плотность почвы. При оптимальной плотности складываются наиболее благоприятные водно-воздушные условия в почве для роста и развития растений.

Уменьшение глубины основной обработки почвы приводило к некоторому ее уплотнению, и наиболее плотной в начале вегетационного периода она была там, где основную обработку не проводили (табл. 2.).

К уборке урожая почва несколько уплотнялась, и в целом по изучаемым вариантам существенных различий по этому показателю не было: параметры его были оптимальными для яровой пшеницы, что указывает на возможность при определенных условиях применять минимальную обработку под эту культуру.

Одна из основных причин, существенно снижающих урожайность полевых культур, — высокая засоренность посевов. Минимализация обработки почвы, как правило, приводит к значительному увеличению засоренности, что представляет высокую опасность, особенно при прямом посеве культурных растений (табл. 3.).

Минимализация обработки почвы и прямой посев в наших опытах способствовали значительному увеличению засоренности посевов яровой пшеницы, и особенно многолетними сорняками. Поэтому внедрение прямого посева возможно при обязательном применении гербицидов.

Урожайность культуры — один из основных критериев оценки эффективности систем обработки почвы. Учет урожая показал, что в 2003 г. влияние различных обработок на величину урожая яровой пшеницы было недостоверно, и она была в пределах 18,1—19,1 ц/га, в 2004 г. урожайность была ниже по вспашке, а при рыхлении и прямом посеве несколько выше и одинаковой в 2005 г., наоборот, достоверно более высокая урожайность была получена после вспашки, а самая низкая — при прямом посеве в севообороте с чистым паром и на одном уровне — в севообороте с сидеральным паром. В 2006 г. влияние обработки почвы на урожайность было недостоверным в севообороте с чистым паром и существенно выше в варианте без осенней механической обработки в севообороте с сидеральным паром. В 2007 г. урожайность была более высокой в варианте с рыхлением на 10—12 см в севообороте с чистым паром и на одном уровне в севообороте с сидеральным паром (табл. 4.).

Следовательно, четко выраженного, стабильного преимущества какого-либо из вариантов не отмечено.

Таблица 1. Влияние основной обработки на влажность метрового слоя почвы, %

Вариант	Период посева							Период уборки						
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	Среднее 2003—2007 гг.	Среднее 2005—2007 гг.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	Среднее 2003—2007 гг.	Среднее 2005—2007 гг.
Севооборот с чистым паром														
Лущение + вспашка на 20—22 см	28,5	29,8	29,3	24,4	27,3	27,9	27,0	18,9	18,3	21,2	22,0	14,9	19,1	19,4
Лущение + рыхление на 10—12 см	28,1	31,1	28,1	24,3	25,6	27,4	26,0	19,5	17,7	19,0	24,5	17,2	19,6	20,2
Без осенней обработки	28,6	30,8	26,1	27,0	27,8	28,1	27,0	20,1	18,0	18,9	23,9	15,8	19,3	19,5
Севооборот с сидеральным паром														
Лущение + вспашка на 20—22 см	—	—	29,5	28,6	30,4	—	29,5	—	—	21,7	24,3	15,7	—	20,6
Лущение + рыхление на 10—12 см	—	—	23,7	29,3	29,9	—	27,6	—	—	20,0	27,8	16,9	—	21,6
Без осенней обработки	—	—	26,6	27,1	30,2	—	28,0	—	—	20,2	27,4	15,4	—	21,0

**Таблица 2. Влияние основной обработки на объемную массу слоя почвы 0–30 см (г/см<sup>3</sup>)**

Вариант	Период посева							Период уборки						
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	Среднее 2003–2007	Среднее 2005–2007	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	Среднее 2003–2007	Среднее 2005–2007
Севооборот с чистым паром														
Лушение + вспашка (на 20–22 см)	1,00	0,96	1,14	1,03	0,98	1,02	1,05	1,20	1,09	1,23	1,01	1,18	1,14	1,14
Лушение + рыхление (на 10–12 см)	1,06	1,02	1,18	1,09	1,00	1,07	1,09	1,20	1,11	1,22	1,03	1,20	1,15	1,15
Без осенней обработки	1,16	1,05	1,15	1,13	1,00	1,10	1,09	1,19	1,13	1,20	1,01	1,19	1,14	1,13
Севооборот с сидеральным паром														
Лушение + вспашка (на 20–22 см)	–	–	1,09	1,08	0,97	–	1,05	–	–	1,22	1,02	1,18	–	1,14
Лушение + рыхление (на 10–12 см)	–	–	1,13	1,17	0,99	–	1,10	–	–	1,24	1,04	1,17	–	1,15

**Таблица 3. Влияние основной обработки почвы на засоренность посевов яровой пшеницы\***

Вариант	2005 г.		2006 г.		2007 г.		Среднее	
	Всего	в т.ч. многолетних	Всего	в т.ч. многолетних	Всего	в т.ч. многолетних	Всего	в т.ч. многолетних
Севооборот с чистым паром								
Лушение + вспашка (на 20–22 см)	14,5/127,5	3,5/62,5	20/114	2/17,5	168/1422	0,5/5	67,5/554,5	2/28,3
Лушение + рыхление (на 10–12 см)	8,8/66,6	2,3/5,0	23,3/119	1/10	91,8/754	0/0	41,3/313,2	1,7/7,5
Без осенней обработки	13,1/139,8	5,8/110,0	15,8/50	0/0	184/1367	0/0	71,0/938,3	5,8/110
Севооборот с сидеральным паром								
Лушение + вспашка (на 20–22 см)	10,3/27,7	2,0/5,0	18/130	3,3/25	231/960	0,8/10	86,4/372,6	2,0/13,3
Лушение + рыхление (на 10–12 см)	19,4/43,5	1,2/25,3	21,3/155	4,8/45	405/933	2/16,7	148,6/377,2	2,7/29
Без осенней обработки	12,2/64,9	5,7/30,8	18,3/138	0,8/17,5	381/1182	1,5/15	137,2/461,6	2,7/21,1

\* В числителе — численность сорняков, шт/м<sup>2</sup>; в знаменателе — их сырая масса, г/м<sup>2</sup>

**Таблица 4. Влияние основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы, т/га**

Вариант	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	Среднее 2005–2007 гг.	Среднее 2003–2007 гг.
Севооборот с чистым паром							
1. Лушение + вспашка (на 20–22 см)	1,91	1,99	1,06	1,60	1,77	1,48	1,67
2. Лушение + рыхление (на 10–12 см)	1,89	2,20	0,91	1,36	2,05	1,44	1,68
3. Без осенней обработки	1,81	2,23	0,81	1,51	1,79	1,37	1,63
НСР <sub>0,5</sub>	0,47	0,14	0,06	0,33	0,14	0,35	0,20
Севооборот с сидеральным паром							
1. Лушение + вспашка (на 20–22 см)	–	–	0,71	1,68	1,52	1,30	–
2. Лушение + рыхление (на 10–12 см)	–	–	0,72	1,75	1,58	1,35	–
3. Без осенней обработки	–	–	0,83	2,01	1,52	1,45	–
НСР <sub>0,5</sub>	–	–	0,23	0,30	0,20	0,22	–

Этот результат является вполне ожидаемым и естественным, так как данные целого ряда исследований, проведенных как в Самарской области, так и в других регионах с подобными климатическими условиями, свидетельствуют, что эффективность того или иного способа обработки, ее глубины и т.п. во многом определяется погодными условиями. Проведенные расчеты показывают, что наиболее экономически выгодным является вариант с 2-кратным рыхлением на 6–8 и 10–12 см. В двух других вариантах производственные затраты в расчете на единицу площади, а также себестоимость получаемой продукции были выше, а прибыль и уровень рентабельности — соответственно ниже.

Таким образом, в условиях лесостепи Среднего Заволжья на обыкновенных черноземах, ровных по рельефу полях и наличии эффективных гербицидов замена вспашки на мелкое рыхление является возможной и выгодной с экономической точки зрения.

■

УДК 633.15:631.5:631.67

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

**В.И. Пындак, А.Е. Новиков,**

**Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия**

Выбор системы основной обработки почвы, которая является важным средством регулирования почвенного плодородия, борьбы с засоренностью и болезнями сельскохозяйственных культур, имеет большое значение в эффективном использовании орошаемых земель [1, 2]. В связи с этим в современных рыночных условиях поставлена задача получения максимальной урожайности сельскохозяйственных культур без нанесения вреда почвенным процессам при минимальной трудоемкости и энергоёмкости основных технологических операций.

С целью определения наиболее эффективной и ресурсосберегающей обработки пахотных и подпахотных горизонтов нами проведены исследования по изучению влияния различных технологий рыхления почвы на изменение ее водного, питательного режимов, а также урожайности сельскохозяйственных культур в условиях орошения и энергоёмкости операции. Исследования выполняли в Волго-Донском междуречье на светло-каштановых почвах Всероссийского НИИ орошаемого земледелия в 2007 г.

Схемой опытов предусматривалось два варианта основной осенней обработки почвы: контроль — ежегодная отвальная осенняя вспашка (25—27 см) ПН-4-35, весеннее покровное боронование БДМ-1,8 и предпосевная культивация (10—12 см) КПК-8А, варианте 1 — ежегодное безотвальное рыхление (до 40 см) ПЧВ-5-40 и весеннее покровное боронование БДМ-1,8 с предпосевной культивацией (10—12 см) КПК-8А.

Опыт закладывали методом систематического размещения делянок в соответствии со схемой размещения вариантов по осенней обработке почвы. Повторность вариантов — 3-кратная, общая площадь под опытом — 50 м<sup>2</sup>. Почвы тяжелосуглинистого механического состава. Содержание гумуса в пахотном слое — 1,6—2,0%. Почва опытного участка слабо обеспечена доступными формами азота (15 мг/кг), содержание фосфора и калия среднее (110 и 145 мг/кг соответственно в воздушно-сухой массе). Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН=6,5—7,2). Плотность слоения в пахотном слое — 1,23—1,26 т/м<sup>3</sup>, порозность — 51—54%. Перед осенней основной обработкой почвы вносили минимальное количество органического удобрения (навоз) из расчета 10 т/га (рекомендуемая норма подстильного навоза в степи под кукурузу, по данным [3], — 20—30 т/га; по опыту Всероссийского НИИ орошаемого земледелия в условиях орошения на светло-каштановых почвах — 40—50 т/га).

Использовали кукурузу (венгерский зубовидный гибрид МВ-ТЦ 277) на зеленый корм. Предшественник — картофель. Период вегетации кукурузы — 115—118 дн. Посев кукурузы проводили во второй декаде мая по наступлению оптимальных температур. К уборке кукурузы приступали в первой декаде сентября при наступлении восковой и молочно-восковой спелости початков. Орошение — капельное. Поддерживаемый режим увлажнения почвы в слое 40—60 см — 70—90% наименьшей влагоемкости (НВ). В соответствии с погодными условиями в 2007 г. формировались запасы продуктивной влаги по слоям (табл. 1) и определялся режим орошения кукурузы. Режим орошения кукурузы был следующим: количество поливов за сезон — 46, межполивный период — 24 ч, поливной период — 2—3 ч, разовая оросительная норма — 51,7 м<sup>3</sup>/га, среднесуточное водопотребление — 105,3 м<sup>3</sup>/га.

**Таблица 1. Запас продуктивной влаги в почве, мм**

Обработка почвы (глубина взятия пробы, см)	Осень (после пахоты)	Весна (перед посевом)	Перед уборкой
Отвальная (0—30 см)	28	34	25
Чизелевание (0—40 см)	34	42	31

При определении режимов орошения кукурузы количество осадков за сентябрь не учитывали, т.к. они не влияли на водопотребление культуры, соответственно количество осадков за вегетационный период составило 124,6 мм, однако осадки существенно отразились на запасах продуктивной влаги в слоях после уборки кукурузы.

На одном участке основную обработку почвы выполнили чизельно-отвальным орудием с наклонными стойками на глубину 0,40—0,42 м [4]. Удаление и заделка в почву органики (остатки стерни, сорняки, навоз) обеспечивали отвалы орудия на оптимальную глубину 0,15—0,20 м.

На другом участке (контрольный) основную зяблевую обработку почвы выполняли обычным лемешно-отвальным плугом на глубину 0,25—0,27 м. На эту же глубину осуществлялась заделка органики.

При чизелевании почвы формируется гребнистое дно борозды. Рыхление почвы проводили с шириной междурядья 0,35 м. При такой обработке почвы происходит снижение удельной энергоёмкости рыхления почвы на 30—40% за счет обрушения почвы под углом около 45° впереди и по бокам каждой стойки. Переднее обрушение запахивается ходом орудия при незначительном тяговом сопротивлении, а боковые обрушения формируют возвышения треугольной формы. Основное тяговое сопротивление орудия (60—65%) — результат взаимодействия с почвой долот. Остальные сопротивления идут со стороны стойки, передвигающейся во взрыхленной почве, оборот верхнего взрыхленного слоя почвы с помощью отвалов, подрезание корневой системы сорняков и т.п. Вследствие этого достигается экономия моторного топлива в среднем на 30% при большей глубине обработки по сравнению с пахотой традиционным лемешно-отвальным плугом на контрольном участке [5].

Посев кукурузы проводили посредством серийной кукурузной сеялки (СУПН-8) таким образом, чтобы ряд растений располагался над углублениями дна борозды. Кукурузу обычно высевают с шириной междурядий 0,70 м, при возделывании на зеленый корм допустимо до 0,45 м [3]. В полевых опытах принимали ширину между долотами 0,35 м, ширину междурядий — 0,70 м. Это означает, что соседнее углубление дна борозды является резервным. Для получения сравнимых результатов на участке поля с лемешно-отвальной обработкой ширину междурядий также принимали 0,70 м.

В отличие от общепринятой технологии посева кукурузы, одновременно не вносили фосфорное минеральное удобрение. За период вегетации растений удобрения также не вносили.

Развитие растений на поле после чизельной обработки стимулировали скоплением почвенной влаги и питательных веществ в углублениях дна борозды, исключением негативного воздействия на корни плужной подошвы и совпадением углублений с центральными корнями [5].

На поле с лемешной обработкой почвы происходило угнетение корневой системы, что отражалось на кустистости растения и его высоте.

Урожайность зеленой массы на поле с лемешно-отвальной обработкой составила 33,4 т/га, а на участке с чизельной обработкой — 38,4 т/га. Превышение урожайности только за счет чизельной обработки составило около 15%. Надо отметить, что превышение урожайности достигнуто на фоне снижения удельной энергоёмкости обработки почвы. При использовании лемешно-отвальных плугов основная обработка почвы составляет свыше 55% в общем объеме энергозатрат на возделывание яровой зерновой культуры. Данные по урожайности и энергоёмкости операции показывают недостаточную эффективность использования лемешных плугов.

Анализ динамики запаса продуктивной влаги показал, что наибольшее ее накопление происходит при чизельном рыхлении почвы. В слое 0—40 см увеличение влаги происходит более чем на 21% (табл. 1), весной (до посева) превышение возрастает до 23% по сравнению с соответствующим запасом в слое 0—30 см после лемешной обработки почвы, причем здесь глубина взятия проб почвы (30 см) превышает возможности плуга. Эта закономерность сохраняется и в процессе вегетации растений, вплоть до уборки зеленой массы. Больше накопление влаги в почве способствует более эффективному использованию поливной воды. Эффект водонакопления объясняется структурой и более благоприятным водно-воздушным режимом пахотного слоя после глубокого чизелевания, а также углублениями дна борозды, где происходит накопление влаги за счет осадков в течение года.

Результаты химического анализа почвы показали повышение питательных веществ в пахотном слое (азотного и фосфорного) после чизельного рыхления. До проведения опытов состояние питательных веществ находилось на одном уровне. Орошение, чизелевание способствовало повышению  $\text{NO}_3$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$ , а после уборки зеленой массы отмечено превышение  $\text{K}_2\text{O}$  (табл. 2).

**Таблица 2. Содержание питательных веществ в пахотном слое почвы, мг/кг**

Время взятия пробы	Обработка почвы	$\text{NO}_3$	$\text{NH}_4$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$
Перед посевом	Отвальная	15,85	9,35	113,2	147,4
	Чизельная	17,84	8,59	123,5	146,6
После уборки	Отвальная	7,37	14,72	104,5	115,7
	Чизельная	7,58	14,94	111,9	123,0

Это объясняется следующими факторами: интенсивным крошением почвы в слое 0—20 см посредством чизельной стойки, разуплотнением и обрушением почвы в процессе чизелевания и дополнительным рыхлением отвалами на стойках, заделкой в почву навоза, стерни, сорняков с помощью отвалов на глубину 15—20 см, более благоприятными условиями (при орошении) для жизнедеятельности почвенной микрофлоры, перерабатывающей органику, обращая ее в легкодоступные для растений питательные вещества.

Таким образом, в условиях орошения применение основной лемешно-отвальной обработки почвы приводит к ухудшению структуры почвы, ее водно-физических свойств. Чизелевание является эффективным технологическим приемом накопления в пахотном слое продуктивной влаги и питательных веществ, предотвращения водной и воздушной эрозии. Преимущество чизельной обработки почвы достигается на фоне снижения удельных энергозатрат и экономии на 30—35% моторного топлива. При ресурсосберегающем и почвозащитном капельном орошении только за счет чизелевания (при прочих равных условиях) повышается урожайность сельскохозяйственных культур. По сравнению с лемешно-отвальной обработкой урожайность зеленой массы кукурузы увеличилась на 15%. 

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ PERFECTION OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF CORN IN THE CONDITIONS OF THE IRRIGATION

В.И. Пындак, А.Е. Новиков (Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия)  
V.I. Pyndak, A.E. Novikov (The Volgograd state agricultural academy)

##### Резюме:

Применение современной технологии основной обработки на орошаемых землях, предусматривающей чизелевание почвы, рациональное накопление влаги в почве за счёт гребнистого дна борозды, создание условий для стабильного увлажнения и развития корневой системы растений, предотвращение водной эрозии и внутрисочвенных перетоков воды.

##### Summary:

Application of modern technology of the basic processing on the irrigated earths, providing subsoil cultivation, rational accumulation of a moisture in soil for the account a cristate furrow bottom, creation of conditions for stable humidifying and development of root system of plants, prevention of water erosion and intrasoil overflows of water.

##### Список литературы:

1. Чамурлиев О.Г. Система основной обработки почвы в севооборотах на орошаемых землях // Актуальные вопросы орошаемого земледелия: Сб. науч. трудов. – Волгоград: Издатель, 1999. – С. 94-105.
2. Дринча В.М., Борисенко И.Б., Плещачёв Ю.Н. Агротехнические аспекты почвозащитных технологий: Монография. – Под ред. Кряжкова В.М. – Волгоград: Перемена, 2004. – 146 с.
3. Мелихов В.В. Теория и практика возделывания кукурузы на зерно в ЦЧО и Поволжье (вопросы прикладной ботаники, генетики и селекции) / В.В. Мелихов. – Москва: Вестник РАСХН, 2004. – 408 с.
4. Борисенко И.Б. Совершенствование ресурсосберегающих и почвозащитных технологий и технических средств обработки почвы в остро-засушливых условиях Нижнего Поволжья: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Чебоксары, 2006. – 42 с.
5. Пындак В.И., Борисенко И.Б. Преимущества чизельных отвально-безотвальных орудий // Земледелие. – 2006. – № 1. – С. 38 – 39.

УДК 631.155.2 (571.122)

# ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА — ЮГРЫ

В.А. Чумаков, Югорский государственный университет

Основная сельскохозяйственная культура в округе — картофель. Население Ханты-Мансийского АО — Югры с картофелем потребляет 8,4—14% рекомендуемого количества белка, 18,2—30% — магния, 13—21,7% — фосфора, 19,2—32,2% — железа, 26,2—43,9% — витамина С, более 50% — витамина В<sub>6</sub>, до 40,6% — витамина В<sub>1</sub>, до 33,6% — ниацина.

Регион может быть полностью обеспечен картофелем собственного производства, причем в ряде районов производство превосходит спрос, а урожайность (в 2006—2008 гг. средняя урожайность клубней по округу составила 20,2 т/га, в сельхозпредприятиях — 17,4 т/га) — обеспечивает его приемлемую рентабельность.

Дальнейшее развитие картофелеводства в Югре обусловлено необходимостью коренного улучшения семеноводства с внедрением в производство перспективных сортов.

Результаты испытаний различных сортов (40) на Ханты-Мансийской опытной станции и в Югорском государственном университете показали, что генотипические различия по продуктивности отчетливо проявляются в стрессовых условиях. В результате выявлено два условных типа реакции на суровые климатические условия региона:

— сорта, отличающиеся умеренной реакцией на изменчивость агроклиматических условий, стабильностью формирования урожая, а также хорошо переносящие недостаток влаги в первой половине вегетации при среднем уровне устойчивости к фитофторозу клубней и ботвы — Аракула, Невский, Удача, Романо, Весна, Приекульский ранний, Надежда и другие.

— сорта, которым свойственно формирование максимального урожая в условиях равномерного и устойчивого увлажнения и высоком уровне устойчивости клубней и ботвы к фитофторозу — Жуковский ранний, Мутагенагрин, Ранний желтый, Приор, Сантэ, Свитанок киевский и др.

При оценке ФАР, которая зависит от площади листовой поверхности, выделен перспективный сорт картофеля Табор (58,7 тыс. м<sup>2</sup>/га), а менее развитую площадь листовой поверхности формирует сорт Банкир (табл. 1).

При оценке сорта важное значение имеет хозяйственная продуктивность листьев, выраженная в тоннах клубней на одну тыс. м<sup>2</sup> листьев, которая всегда выше у сортов интенсивного типа. В наших исследованиях в среднем по сортам и

годам хозяйственная продуктивность листьев варьировала в зависимости от сорта — от 0,90 до 1,24 т/тыс. м<sup>2</sup>

Следовательно, утверждение, что хозяйственная продуктивность листьев тем больше, чем меньше их площадь — неприемлемо при рассмотрении зависимости по изучаемым сортам картофеля. В наших исследованиях данная зависимость тесно взаимосвязана с биологической особенностью сорта. Так, по селекционному номеру 0-5-1 средняя площадь листьев составила 53,0 тыс. м<sup>2</sup>/га, а хозяйственная продуктивность не превышала 1,24, тогда как по сорту Барон при листовой поверхности листьев (42,7 тыс. м<sup>2</sup>/га) продуктивность листьев была равна 1,21 т/тыс. м<sup>2</sup>.

Установлено, что при бессменном размещении картофеля наиболее урожайным оказался среднеранний сорт 0-5-1 (60,9 т/га) и ранний сорт Барон (50,3 т/га). Четко проявляется тенденция, что при бессменном размещении картофеля преимущество остается за среднеранней и затем ранней группой сортов. Они более продуктивно используют весенние запасы влаги почвы и агроклиматические условия вегетационного периода региона.

При оценке сортов внутри одной и той же группы скороспелости выявлено, что в ранней группе наиболее урожайным оказался сорт Барон (50,3 т/га). В данном случае наибольший интерес представляют сорта, которые через 65—70 дн. после посадки имеют наибольший выход товарного урожая, показывая этим уровень пластичности и стабильности сортов картофеля в регионе. Высоким уровнем урожайности обладают сорта: в группе ранних — Барон (24,5 т/га); в группе среднеранних — 0-5-1. Однако ранние сроки уборки (20.08—25.08) сопровождаются недобором урожая, но с экономической точки зрения за счет реализации продукции по более высокой цене затраты на производство ранней продукции могут окупиться.

Наряду с увеличением урожайности картофеля, в последнее время большое внимание уделяется вопросам качества. Почвенно-климатические условия региона существенно и определяющее влияние оказывают на продуктивность и показатели качества клубней картофеля.

Результаты исследований показали, что крахмалистость клубней зависела от скороспелости сорта. Содержание крахмала в клубнях в зависимости от сорта и условий выращивания изменялось от 10,7 до 16,3% (табл. 2). Необходимо отметить, что среднеранняя группа сортов в условиях региона имеет достаточно неплохой показатель крахмалистости в разрезе сортов. Так, у сортов Табор и Круз этот показатель качества составлял в среднем 14,9—14,2%, у раннего сорта Барон — 15,3%.

Содержание нитратов в клубнях убывало в процессе вегетационного периода. В наших условиях, по-видимому, фон удобрений 80 т/га + N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> в большей мере оказывал влияние на процесс накопления нитратов в картофеле, чем изучаемые сорта.

В среднем за годы исследований содержание нитратов в зависимости от сорта и погодных условий изменялось от 38,3 до 213 мг/кг. В динамике и в среднем наименьшее содержание нитратов выявлено у среднераннего сорта 0-5-1 (80,5), что ниже ПДК (250).

**Таблица 1. Площадь и хозяйственная продуктивность листьев различных сортов картофеля**

Сорт	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га				Хозяйственная продуктивность листьев, т/тыс. м <sup>2</sup>			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее
Ранние сорта								
Лидер	54,7	42,1	40,8	45,8	0,51	1,19	1,00	0,90
Барон	50,8	37,6	39,7	42,7	0,87	1,67	1,09	1,21
Среднеранние сорта								
0-5-1	75,3	44,2	39,6	53,0	0,78	1,48	1,46	1,24
Табор	89,5	45,7	40,9	58,7	0,52	1,30	1,09	0,97
Круз	65,2	52,2	45,6	54,3	0,50	1,23	0,77	0,83
Среднезрелые сорта								
Банкир	40,1	37,1	39,7	38,9	0,42	1,34	0,94	0,90

**Таблица 2. Качество картофеля в зависимости от скороспелости сорта**

Сорт	Крахмал, %				Витамин С, мг%				Нитраты, мг/кг			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее
Ранние												
Лидер	12,3	10,7	13,6	12,2	22,9	15,4	11,3	16,5	38,8	99	176	1105
Барон	15,7	14,3	15,8	15,3	15,1	15,0	10,8	13,6	202	76,6	213	164
Среднеранние												
0-5-1	16,2	12,3	12,4	13,6	20,4	15,8	12,1	16,1	45,4	50,2	146	80,5
Табор	16,3	13,1	15,3	14,9	16,3	12,9	10,6	13,3	88,3	31	150	123
Круз	15,4	13,5	13,8	14,2	19,2	13,4	12,3	14,9	84,3	86,3	181	117
Среднепоздние												
Банкир	15,2	14,1	13,0	14,1	17,6	13,0	10,4	13,6	29,9	180	179	129
НСР <sub>05</sub>	0,9	1,1	1,1	0,9	0,17	0,11		11,8		77,3	31,2	

подзолистой сильно кислой почве необходимо по фону известкования (по 0,5 г.к.) вносить органоминеральные удобрения (навоз 80 т/га + N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>); для более эффективного сортообновления и использования агроклиматических ресурсов вегетационного периода применять ранние и среднеранние сорта: 0-5-1 (Югра), Лидер, Невский, Аракула,

Таким образом, для получения высоких урожаев картофеля хорошего качества по содержанию сухих веществ, крахмала, витамина С, а также по пораженности паршой обыкновенной в таежной зоне Западной Сибири (Югра) на

Сантэ, Романо, Свитанок киевский, Жуковский ранний, как наиболее пластичные в различные, порой резко контрастные по метеоусловиям годы; по высокой стабильности урожая и качества клубней выявлен сорт 0-5-1 (Югра). 

#### Резюме:

Рассмотрено состояние АПК, продовольственная безопасность населения, отрицательная роль проводимых аграрных преобразований Севера. Основные направления в развитии кар-тофелеводства Югры, подбор и экологическое испытание сортов картофеля.

#### Summary:

The agrarian and industrial state, food safety of population, the negative role of the agrarian re-forms of the North have been thoroughly examined. The main issues in development of the potato growing in Yugra, the selection and ecological testing of the potato sorts have also been considered.

#### Литература:

1. Селезнев А.И. Сельское хозяйство районов Крайнего Севера /А.И. Селезнев // Эконо-мист, 2002. № 15. С. 92 - 96.
2. Зинченко А.П. Использование производственного потенциала сельского хозяйства Рос-сии в условиях формирования многоукладной экономики и рыночных отношений /А.П. Зинченко // Изд-во МСХА, 1994. 86 с.
3. Ночевкина Л. Структурные преобразования и инвестиционная политика в странах с рыночной экономикой /Л. Ночевкина // Вопросы Экономики, 1999. № 8. С 28 -38.
4. Шутьков А.А. Организация и методические основы разработки системы ведения агро-промышленного производства /А.А. Шутьков //АПК: Экономика, управление, 1995. № 3 С. 8 -12.

УДК 633.452:631.53.21

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

**И. Ф. Устименко, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия**

Работы выполняли в 1997—1999 гг. на опытном поле учхоза «Удрайское» Великолукской ГСХА. Для сравнительного изучения были взяты 3 сорта картофеля, районированные в Псковской обл.: Пушкинец (раннеспелый), Детскосельский (среднеранний), Луговской (среднеспелый). Обработку клубней биопрепаратами (Биоплан-Комплекс\*, силикатные бактерии\*, дрожжеподобные микроорганизмы\*) проводили перед посадкой при разведении 1:200.

Установлено, что во все годы исследований применение биопрепаратов способствовало более раннему (1—3 дн.) появлению всходов. У сорта Луговской самые быстрые всходы отмечены при использовании дрожжеподобных микроорганизмов. Здесь они появлялись быстрее, чем в контроле (без обработки) на 3 дн., а у сортов Пушкинец и Детскосельский — на 1—2 дн. Биоплан-Комплекс ускорял появление всходов на 1—2 дн. Практически не отмечено влияния силикатных бактерий на быстроту всходов.

Известно, что густота стеблестоя в конечном счете определяет урожайность картофеля. При обработке клубней препаратом Биоплан-Комплекс остебленность кустов повысилась у сорта Луговской — на 0,9 шт/куст, Детскосельский — на 1,4, Пушкинец — на 1,2 шт/куст. При использовании дрожжеподобных микроорганизмов количество стеблей увеличилось у сортов Пушкинец, Детскосельский, Луговской на 1,1; 1,2 и 0,8 куст. Силикатные бактерии увеличили остебленность кустов в фазе всходов лишь на 0,7, 0,6 и 0,3 шт/куст соответственно.

Предпосадочная обработка клубней всех сортов биопрепаратами положительно повлияла на долю сохранившихся клубней к уборке. В контроле она составила 93%, применение Биоплан-Комплекса подняло этот показатель до 98%, а силикатных бактерий до 96%.

В вариантах с биопрепаратами наблюдалось увеличение высоты стеблей картофеля. В среднем за 1997—1999 гг. в фазе цветения в вариантах с дрожжеподобными микроорганизмами высота стеблей была выше в контроле у сортов Пушкинец, Детскосельский и Луговской на 3,3, 5,4 и 5,7 см. Высота стеблей у этих сортов в вариантах с Биоплан-Комплексом составила 58,6; 64,4 и 72,7 см, а в контроле соответственно на 2,2, 4,3 и 4,1 см меньше. В варианте с силикатными бактериями высота растений увеличилась на 1,3, 2,2 и 0,7 см.

Давно установлено, что вегетативная масса картофеля определяет конечную урожайность клубней. Развитие растений в период вегетации, образование надземной массы показало хорошую отзывчивость сортов картофеля на обработку посадочного материала биопрепаратами. Так, в среднем за 3 года у сорта Луговской масса ботвы в период

ее максимального роста увеличилась в вариантах с биопрепаратами на 2,19—4,02 т/га, т.е. в 1,15—1,28 раза по отношению к контролю. Наибольшее положительное влияние на накопление надземной массы картофеля оказывали Биоплан-Комплекс и дрожжеподобные микроорганизмы.

Лучшее потребление элементов питания при обработке клубней Биоплан-Комплексом и дрожжеподобными микроорганизмами позволило значительно увеличить надземную массу в этих вариантах. В среднем за 3 года она составила по сорту Пушкинец 16,01 и 15,83 т/га, по сорту Детскосельский — 15,50 и 15,63 т/га, по сорту Луговской — 18,23 и 17,72 т/га. Прибавка массы ботвы возросла от 3,18 т/га у сорта Пушкинец до 4,02 т/га у сорта Луговской, или на 25,1 и 28,2% соответственно. Применение силикатных бактерий увеличило массу ботвы соответственно сортам Пушкинец, Детскосельский, Луговской на 18,2, 17,7 и 15,4%. Лучшее развитие ботвы во многом способствовало получению более высоких урожаев картофеля. Самую большую площадь листьев в контроле формировал сорт Луговской (27,8 тыс. м<sup>2</sup>/га), у сортов Пушкинец и Детскосельский она составила 24,8 тыс. и 23,5 тыс. м<sup>2</sup>/га. При применении всех видов биопрепаратов площадь листьев растений картофеля имела тенденцию к увеличению.

В среднем за 3 года площадь листьев в варианте с силикатными бактериями были в 1,4 раза, а в вариантах с дрожжеподобными микроорганизмами и Биоплан-Комплексом — в 1,5 раза выше. Наибольшая площадь листьев в фазе цветения отмечена у сорта Луговской (39,2 тыс. м<sup>2</sup>/га — силикатные бактерии, 41,0 тыс. м<sup>2</sup>/га — дрожжеподобные микроорганизмы и 42,0 тыс. м<sup>2</sup>/га — Биоплан-Комплекс). Нарастание площади листьев в течение вегетации по всем вариантам отмечалось с фазы всходов и достигало максимума в фазе цветения, но затем уменьшалось вследствие отмирания нижних листьев. В среднем за 3 года величина фотосинтетического потенциала колебалась по вариантам и сортам от 1,51 млн до 2,73 млн м<sup>2</sup>·дн/га (табл. 1).

Как максимальная, так и средняя площадь листьев отмечена у сорта Луговской. Этот показатель в среднем за 3 года был выше, чем у сорта Пушкинец, на 1,9—4,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, сорта Детскосельский — на 2,9—6,2 тыс. м<sup>2</sup>/га. Величина фотосинтетического потенциала (ФП) при применении биопрепаратов увеличилась у сорта Пушкинец в 1,40—1,55 раза, Детскосельский — в 1,42—1,57, Луговской — в 1,44—1,56 раза. Биопрепараты не снижали продуктивности листового аппарата, и каждая тысяча единиц ФП формировала в контроле 11,7—12,4 кг клубней, а в вариантах с биопрепаратами — 9,4—10,0 кг клубней.

**Таблица 1. Показатели фотосинтетического аппарата растений картофеля (среднее за 1997—1999 гг.)**

Вариант	Площадь листовой поверхности, тыс. м <sup>2</sup> /га						ФП, млн·м <sup>2</sup> ·дн/га			Продуктивность 1 тыс. ед. ФП кг клубней		
	Максимальная			Средняя			Пушкинец	Детско-сельский	Луговской	Пушкинец	Детско-сельский	Луговской
	Пушкинец	Детско-сельский	Луговской	Пушкинец	Детско-сельский	Луговской						
Контроль	24,8	23,5	27,8	18,3	17,3	20,2	1,59	1,51	1,76	12,1	11,7	12,4
Биоплан-Комплекс	38,0	35,8	42,0	28,3	26,4	31,4	2,46	2,37	2,73	9,7	9,4	9,9
Силикатные бактерии	34,7	33,5	39,2	25,7	24,7	29,2	2,24	2,15	2,54	9,8	9,7	9,9
Дрожжеподобные микроорганизмы	37,8	36,0	41,0	27,7	26,6	30,6	2,41	2,31	2,66	9,8	9,7	10,0

\* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2009 год»

**Таблица 2. Урожайность и продуктивность одного стебля картофеля, (среднее за 1997–1999 гг.)**

Вариант	Пушкинец			Детскосельский			Луговской		
	Урожайность, т/га	Общее число стеблей, тыс. шт/га	Продуктивность 1 стебля, г	Урожайность, т/га	Общее число стеблей, тыс. шт/га	Продуктивность 1 стебля, г	Урожайность, т/га	Общее число стеблей, тыс. шт/га	Продуктивность 1 стебля, г
Контроль	19,3	132,3	145,9	17,6	120,5	146,0	21,9	168,0	130,3
Биоплан-Комплекс	23,8	193,6	122,9	22,3	189,2	117,9	27,1	216,7	125,0
Силикатные бактерии	22,0	163,4	134,6	20,9	153,7	136,0	25,1	184,9	135,7
Дрожжеподобные микроорганизмы	23,5	189,2	124,2	22,4	179,3	124,9	26,5	215,6	122,9
Среднее по сорту	23,2	169,6	130,6	20,8	160,7	131,2	25,2	196,3	129,7
НСР <sub>05</sub> по сорту и препарату	1,9/1,6			1,9/1,6			1,9/1,6		

Урожайность картофеля во всех вариантах опыта возрастала с увеличением густоты стеблестоя. Так, если в контроле у сорта Детскосельский при густоте стеблей 120,5 тыс. шт/га урожайность составила 17,6 т/га, то у сортов Пушкинец и Луговской она возросла до 19,3 и 21,9 т/га при большем ко-

личестве стеблей (на 11,8 тыс. и 47,5 тыс. шт/га) (табл. 2).

Таким образом, применение биопрепаратов способствует большему выходу стеблей с 1 га, что и является одним из важнейших условий получения более высоких и надежных урожаев картофеля. 

#### Резюме:

Установлено, что в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации применение биопрепаратов оказывает положительное влияние на рост и развитие растений картофеля. Применение биопрепарата Биоплан-Комплекс увеличивало количество стеблей у сортов Луговской, Пушкинец, Детскосельский на 48,7-68,7 тыс.шт./га, а урожайность возрастала в 1,23-1,27 раза.

#### Summary:

It has been determined that use of biological preparations under the conditions of the North-Western part of the Russian Federation renders a positive influence on growth and development of potato plants. The "Bioplan-Complex" usage increased the number of stems by 48,7-68,7 thousands per hectare and the yields 1,23-1,27 times.

УДК 635.655:632.51(470.25)

# О ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Н.К. Иванцов, Л.И. Ялович, И.М. Лебедева,**  
**Великолукская государственная сельскохозяйственная академия**

Цель исследований, проведенных в 1999—2002 гг. в Великолукском р-не Псковской обл. (учхоз «Удрайское»), — подбор адаптированного к местным почвенно-климатическим условиям сорта сои, определение срока и способа посева, а также системы защиты от сорняков. Испытывали сорта Магева, Окская, Светлая.

Самым приспособленным к местным условиям оказался сорт Светлая. В дальнейшем изучение сроков и способов посева проводили на нем (табл.).

Наиболее эффективным был посев сои в период с 11.05 по 18.05 (табл.). Посев сои широкорядным способом (0,44 млн всхожих семян/га) уступал рядовому севу (1,1 млн всхожих семян/га). В среднем различия по урожайности составляли 5,8 ц/га. Недобор урожая при раннем сроке сева рядовым способом составил 21%, широкорядным — 18,2%.

Для максимального проявления адаптивного потенциала интродуцируемых сортов необходима успешная защита посевов от сорняков, поскольку культура слабо конку-

рентоспособна в ранний период развития. Выявлено, что наличие 3 шт./м<sup>2</sup> сорняков (два двудольных и один многолетний злаковый) способно снизить урожайность культуры в среднем до 18%. Учитывая сильную и среднюю степень засоренности полей области, только агротехнические мероприятия не могут дать желаемый результат в борьбе с сорной растительностью, необходимо применение гербицидов. Гербициды на посевах сои (2002—2007 гг.) оценивали с экологической стороны (гектарная экологическая нагрузка — ГЭН). Использовали Зенкор (0,8 кг/га), Пивот (0,5 л/га), Хармони (7 г/га), Набу-С\* (3 л/га), Центурион (0,7 л/га), а также баковые смеси Пивот (0,25 л/га) + Фюзилад (1 л/га), Пивот (0,25 л/га) + Набу-С (1,5 л/га). Лучший результат против малолетних сорняков получен при использовании Зенкора. Он практически полностью (95%) подавлял марь белую, торицу полевую, фиалку полевую. Сохраненный урожай сои в среднем за 3 года в этом варианте составил 0,92 т/га. Однако ГЭН при его применении была максимальной — 763,6. Пре-

парат Хармони (эффективность 89%) обладал минимальной ГЭН (0,243) и несколько уступал в действии Зенкору против малолетних двудольных сорняков. Подавление малолетних двудольных сорняков привело к интенсивному развитию проса куриного, которое занимало верхний ярус и конкурировало с соей. Поэтому сохраненный урожай в этом варианте составил 0,34 т/га. При смешанном типе засоренности эффективнее было применение баковой смеси Пивот + Набу-С с умеренной ГЭН (229,3) — сохраненный урожай в среднем составил 0,93 т/га.

Таким образом, в южной части Псковской обл. можно успешно выращивать сорта сои северного экотипа при эффективной защите от сорняков. При этом гербициды важно применять дифференцированно, учитывая видовой состав сорных растений и экокотоксикологические свойства препаратов. ■

**Влияние сроков и способов посева на структуру урожая и урожайность семян сои (1999—2002 гг.), учхоз «Удрайское»**

Показатель	5.05—7.05		11.05—14.05		18.05	
	Рядовой	Широко-рядный	Рядовой	Широко-рядный	Рядовой	Широко-рядный
Высота растений, см	61	64	64	64	53	56
Высота прикрепления нижнего боба, см	15	12	16	14	17	13
Количество продуктивных ветвей, шт/растение	1	2	1	1	1	2
Количество бобов, шт/растение	13,7	21,4	13,4	21,9	15,4	22,8
Количество семян, шт/растение	38,3	62,1	41,6	65,7	52,5	70,1
Количество семян, шт/боб	2,8	2,9	3,1	3,0	3,4	3,1
Масса семян, г/боб	4,60	7,61	5,05	8,13	6,30	8,50
Масса 1000 семян, г	120,2	122,6	121,4	123,7	120,1	121,3
Урожайность, т/га	1,69	1,21	2,14	1,48	2,03	1,43

Н. К. Иванцов, Л.И. Ялович, И.М. Лебедева  
 IVANTSOV N.K., YALOVIK L.I., LEBEDEVA I.M.

## Резюме:

Представлены результаты по срокам и способам посева, влияющих на структуру урожая семян сои. Дана комплексная оценка гербицидов и их смесей с учетом совокупного сочетания принципов экологичности и эффективности.

## Summary:

The work presents research results as to soya bean sowing terms and methods affecting the yield structure as well as the crop capacity. The authors present a complex estimation of herbicides and herbicide mixtures as to their joint efficacy and ecological compatibility.

\* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2009 год»

УДК 633.88

# ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ШИПОВНИКА

В.И. Антипов, Средне-Волжский филиал Всероссийского НИИ лекарственных и ароматических растений

Перспективный метод ускоренного размножения шиповника — использование корневых отпрысков культуры. Однако известно, что у корневых отпрысков обычно плохо развивается корневая система и при их заготовке может нарушаться ее целостность. В связи с этим для получения стандартных саженцев в течение одного вегетационного периода необходимо применение регуляторов роста.

Опыты по испытанию препарата Циркон при укоренении корневых отпрысков шиповника проводили на сорте Воронцовский 1 в условиях Самарской обл. Корневые отпрыски заготавливали ранней весной до образования на почках зеленого конуса. Перед посадкой корневую систему замачивали в растворе Циркона (0,5 и 1 мл/л в течение 16—18 ч).

Установлено, что обработка корневой системы отпрысков Цирконом обеспечила 100%-е укоренение и оказала положительное влияние на рост и развитие саженцев шиповника (табл. 1).

**Таблица 1. Влияние Циркона на высоту саженцев шиповника после посадки**

Вариант	45 дн.		80 дн.		130 дн.	
	Высота, см	% к контролю	Высота, см	% к контролю	Высота, см	% к контролю
Контроль (вода)	36,7±1,1	—	80,6±2,3	—	100,1±3,1	—
Циркон (0,5 мл/л)	43,2±1,2	117,8	86,4±2,4	107,2	115,0±3,3	115
Циркон (1 мл/л)	51,8±1,5	141,2	91,6±2,7	113,7	131,4±3,8	131

Наиболее эффективной оказалась норма расхода Циркона 1 мл/л. В этом варианте через 45 дн. после посадки высота растений превышала контроль на 41,2%. Через 2,5 мес. после посадки действие регулятора роста ослабевает, поэтому в этот срок (начало августа) была проведена обработка растений микроудобрением Феровит (400 мл/га).

Применение Циркона при обработке корнеотпрысков перед посадкой и Феровитом\* по вегетирующим растениям значительно повысило к концу вегетации качественные показатели посадочного материала (табл. 2).

Необходимо отметить, что в вариантах Циркон + Феровит наблюдался активный рост корневой системы (табл. 2).

Замачивание корневых отпрысков шиповника в растворе Циркона и обработка вегетирующих растений Феровитом позволила получить высококачественный посадочный материал на первом году вегетации. По биометрическим показателям все растения соответствовали первому сорту, в то время как в контроле в основном преобладали саженцы второго сорта и нестандартные.

На промышленных плантациях шиповника наблюдается нестабильность получения урожая плодов, которая связана с неравномерностью годового прироста, пе-

**Таблица 2. Влияние Циркона и Феровита на рост и развитие саженцев шиповника**

Вариант	Количество основных разветвлений надземной части, шт.	Толщина основной ветви у корневой шейки, см	Количество скелетных корней, шт.	Длина скелетных корней, см
Контроль (вода)	2,8±0,08	7,8	2,8±0,07	15,2±2,7
Циркон (0,5 мл/л) + Феровит (400 мл/га)	3,2±0,09	10,7	4,1±0,13	19,8±2,3
Циркон (1 мл/л) + Феровит (400 мл/га)	3,8±0,11	12,3	5,2±0,14	22,3±2,8

риодичностью плодоношения, повреждением растений вредителями и болезнями и возрастом кустов. Важный резерв повышения урожайности плодов шиповника и повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды — использование в агротехнологии возделывания культуры регуляторов роста и микроудобрений.

Опыты по испытанию Циркона (80 и 100 мл/га) и Феровита (400 мл/га) с Цитовитом\* (400 мл/га) заложены на промышленных плантациях шиповника сорта Витаминный. Расход рабочего раствора — 400 л/га. Повторность опыта 4-кратная, в каждой повторности по 10 кустов. Растения обрабатывали в фазе отрастания побегов только Цирконом, в фазе бутонизации — Цирконом совместно с микроудобрениями.

Обработка кустов шиповника по отрастающим побегам Цирконом и комплексное применение в фазе бутонизации Циркона с Феровитом или Цитовитом способствовали лучшей завязываемости плодов, что положительно отразилось на урожайности. Отмечено также снижение степени поражения культуры болезнями (табл. 3).

**Таблица 3. Влияние комплексного применения Циркона и микроудобрений на продуктивность шиповника и повреждение его болезнями**

Вариант	Поражение плодов ржавчиной, %	Степень поражения листьев пятнистостями, %	Продуктивность, кг/куст	Прибавка продуктивности, % к контролю
Контроль (вода)	3,1	Средняя	0,91	—
Циркон (80 мл/га), Циркон (80 мл/га) + Цитовит (400 мл/га)	0,2	Слабая	1,11	122
Циркон (100 мл/га), Циркон (100 мл/га) + Феровит (400 мл/га)	0,1	Слабая	1,08	118
НСР <sub>05</sub>			0,14	

Таким образом, комплексное применение на шиповнике Циркона, а также микроудобрений Феровит и Цитовит перспективно с точки зрения получения устойчивых урожаев плодов этой культуры. ■

\* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2009 год»

**Применение регуляторов роста и микроудобрений при выращивании шиповника**  
**Application of growth regulators and micro fertilizers at growing of wild rose**

Антипов В.И.  
V.I. Antipov

**Резюме:**

В статье приводятся данные по влиянию биорегулятора циркон на биопродуктивность шиповника, укоренение, рост и развитие саженцев.

**Summary:**

The article presents the data on influencing of bioregulator Tsirkon on biological productivity of wild rose, rootage, growth and development of seedlings.

УДК 633.2

## ЗЕЛЕНЬЙ КОНВЕЙЕР

**И.Ю. Кузнецов, С.Н. Надежкин, Башкирский государственный аграрный университет**

Зеленый конвейер из однолетних кормовых культур и многолетних трав осуществляется при посеве их в разные сроки и используется в основном путем скашивания зеленой массы с подвозкой ее к местам скармливания животным. При этом предусматривается стойловое содержание скота. Такой тип конвейера в неорошаемых условиях степной зоны и южной лесостепи может дать наибольшее количество корма с единицы площади, но он более трудоемок и имеет сравнительно высокую энергоемкость. Для хозяйств с высокой долей пашни при большой концентрации поголовья, особенно в степных районах Предуралья и Зауралья, этот тип конвейера становится в ряде случаев приемлемым и решает проблему бесперебойного снабжения животных высокопитательным зеленым кормом.

В северной лесостепи, где травы летом обычно не выгорают, возможно построение зеленого конвейера путем использования естественных и искусственных многолетних пастбищ на протяжении всего пастбищного сезона. В южной лесостепи меньше лугов и пастбищ, продуктивность их ниже и, кроме того, в отдельные годы они выгорают. Поэтому при организации зеленого конвейера требуется под сеяные травы большие по размеру площади, чем в северной лесостепи. Здесь в составе зеленого конвейера помимо естественных пастбищ и отав природных сенокосов целесообразно иметь культурные пастбища из многолетних трав, отавы сеяных сенокосов, озимую рожь, бобово-овсяные мешанки, поздние однолетние травы (суданскую траву, могар, кукурузу и их смеси с бобовыми, рапс яровой, сурепицу яровую, редьку масличную, корнеплоды, бахчевые). В степных районах, где в летнее время подсыхает, а иногда и выгорает не только естественная растительность на пастбищах, но и сеяные травы, подбору засухоустойчивых культур должно быть уделено особое внимание. В весенне-летний период в дополнение к естественным пастбищам можно использовать из многолетних трав посева коостреца безостого, житняка гребневидного, люцерны сине- и желтогибридной, эспарцета песчаного, донника белого и желтого и их смеси, а из однолетних — озимую рожь, горохо- и

чино-овсяные мешанки. Летом основными культурами в зеленом конвейере будут суданская трава, могар, сорго и отавы этих культур. Осенью кормом могут служить отавы многолетних и однолетних трав, а в качестве сочной подкормки — тыква, кормовой арбуз, корнеплоды. Кормовые культуры должны быть высокоурожайными, способными давать питательный корм с низкими энергозатратами на их возделывание.

В условиях Башкортостана в системе зеленого конвейера ведущее место занимают многолетние травы. Из однолетних кормовых культур преимущество имеют озимая рожь, озимая тритикале в чистом виде и в смеси с озимой викой, овес посевной, яровой ячмень обыкновенный в смеси с викой яровой, горохом кормовым и чинной посевной, кукуруза, суданская трава, поукосные и пожнивные посева, кормовая свекла, бахчевые.

В зеленом конвейере многолетние травы — главный и универсальный по своему значению корм. При правильном подборе видов и создании оптимальных условий для их произрастания и режима использования они обеспе-

**Схема зеленого конвейера для крупного рогатого скота**

Культуры и смеси	Срок использования			Урожайность зеленой массы, т/га
	Начало	Конец	Фаза	
Озимая рожь	10.5—15.05	25.05—01.06	Выход в трубку — начало колошения	8—10
Озимая тритикале	20.05—25.05	05.06—10.06	Выход в трубку — колошение	10—11
Многолетние травы и их смеси первого укоса (люцерна синегибридная, козлятник восточный, клевер луговой, донник желтый, эспарцет песчаный, коострец безостый, тимофеевка луговая, житняк гребневидный и их смеси)	20.05—25.05	05.06—20.06	Мятликовые: выход в трубку — начало колошения. Бобовые: ветвление — начало цветения	9—10
Однолетние травы				
Первого срока сева (вика яровая, горох кормовой, чина посевная, овес посевной, ячмень обыкновенный и их смеси)	20.06—25.06	01.07—05.07	Злаковые: выход в трубку — начало колошения. Бобовые: до образования бобиков	10—12
Второго срока сева (вика яровая, горох кормовой, чина посевная, овес посевной, ячмень, рапс яровой и их смеси)	01.07—05.07	10.07—15.07	Злаковые: выход в трубку — начало колошения	9—11
Суданская трава в чистом виде и в смеси с бобовыми (вика яровая, горох кормовой, чина посевная)				
Первого срока сева	05.07—10.07	20.07—25.07	Выход в трубку — выметывание метелки	12—15
Второго срока сева	20.07—25.07	05.07—10.07	Выход в трубку — выметывание метелки	10—12
Кукуруза в смеси с суданской травой	15.07—20.07	10.08—15.08	До выметывания метелки	15—20
Отava суданской травы	10.08—15.08	25.08—30.08	Начало и полное выметывание метелки	7—8
Отava многолетних трав	15.08—20.08	01.09—05.09	Выход в трубку — ветвление до начала цветения	5—6
Поукосные посева после озимой ржи (суданская трава, вика яровая, овес посевной, подсолнечник посевной с бобовыми, рапс яровой и др.)	25.07—01.08	10.09—15.09	Выход в трубку — бутонизация до начала цветения	9—10
Кормовые бахчевые (тыква, кабачки)	15.08—25.08	30.09	Период формирования спелых плодов	30—40
Кормовые корнеплоды (кормовая свекла)	25.08—01.09	30.10	С момента формирования корнеплодов и в осенне-зимнее время	30—40

чивают поступление полноценного корма с ранней весны до поздней осени и в зеленом конвейере становятся незаменимыми.

Возможности расширения культурных кормовых угодий за счет поверхностного и коренного улучшения природных кормовых угодий огромны. При рациональном подходе травы, особенно на орошаемых сенокосах и пастбищах, могут стать настоящей фабрикой полноценных и дешевых кормов. Среди трав ведущее положение занимают люцерна сине- и желтогибридная, клевер луговой, эспарцет песчаный, донник желтый, кострец безостый, тимopheевка луговая, житняк гребневидный, ежа сборная, овсяница луговая и другие.

В организации высокопродуктивных сенокосов и пастбищ первостепенное значение имеет подбор для каждого хозяйства соответствующих видов трав для посева в чистом виде и в травосмесях. Видовой состав и степень сложности травосмесей определяют в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий, уровня агрофона и характера использования травостоя. Чистые посевы бобовых трав и их смеси со злаковыми скашивают для подкормки 2, а при орошении — 3 раза в году. При пастбищном использовании

проводят 3—4 цикла стравливания, начиная со второй половины мая.

Сроки использования сеяных многолетних трав совпадают с периодом конца стравливания ранних естественных пастбищ и прекращением подкормки озимой рожью. В июне, когда ранние пастбища стравлены, а озимая рожь достигла предельного срока использования, многолетние травы получают хорошее развитие. На выпас их используют по первому циклу или отаве, а на подкормку — с начала второй декады июня. В июле стравливается отава, а с поздних трав — используется зеленая масса в виде подкормки. При этом растения естественных пастбищ находятся в состоянии покоя.

Наряду с многолетними травами в лесостепной, и особенно в степной, зоне в организации зеленого конвейера большую роль играют однолетние кормовые культуры (вика яровая, горох кормовой, чина посевная, овес посевной, ячмень яровой, суданская трава, могар, чумиза, кукуруза и др.).

Таким образом, на основании проведенных опытов, наблюдений и учетов мы предлагаем следующую примерную схему зеленого конвейера в богарных условиях для крупного рогатого скота (табл.).

УДК 631.4: 631.432: 631.41: 633.2.03

# ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО ЗЛАКОВОГО КОРМА

Н.А. Семенов, Н.А. Муромцев, А.В. Шуравилин, К.Б. Анисимов,  
Почвенный институт им. В.В. Докучаева

Исследования проводили в 2001—2004 гг. в полевых и лизиметрических опытах, заложенных в 3-кратной повторности на опытном полигоне ВИК им. В.Р. Вильямса. Перед закладкой опыта дерново-подзолистая почва характеризовалась средними значениями подвижного фосфора и обменного калия, средне- и слабокислыми  $pH_{KCl}$  и содержанием гумуса менее 2%. Каждая полевая делянка оборудована двумя поддонами, расположенными на глубине 35 и 70 см от поверхности. Объектом исследования был злаково-разнотравный травостой (с доминированием ежи сборной) посева 1989 и 1998 гг. Схема опытов 2001 г. приведена в табл. 1—3, а в лизиметрах — схема опытов со злаковым травостоем (посева 1998 г.) — в 2002 г. В первом случае запахивали дернину 12-летнего травостоя, во втором — 4-летнего. На трех последних вариантах удобрения в год закладки не вносили, а вносили только со второго года жизни трав из расчета  $N_{45}P_{60}K_{90}$  (под первый и второй укосы). Использование травостоя — трехукосное. Безотвальную обработку проводили 3-кратным дискованием с последующим прикатыванием и посевом трав, комбинированную — обычной вспашкой с перемешиванием дернины, отвальную — вспашкой с предплужниками и укладкой дернины без ее разрезания на дно борозды.

Подтверждена зависимость накопления биомассы растений от условий среды (табл. 1). Так, в год залужения (обработки почвы), в целом оптимальном по увлажнению (2001 г.), максимальная урожайность в полевом и лизиметрическом опытах получена на старовозрастном травостое при внесении  $N_{135}P_{60}K_{90}$  (3 укоса) без обработки почвы. По мере увеличения интенсивности обработки почвы (и дернины) в первый год залужения степень снижения урожайности травостоя возрастала. При этом минимальная урожайность получена при обороте («захоронении») пласта дернины на дно борозды без ее предварительной разделки. Это связано с тем, что растения с малоразвитой корневой системой еще не могут использовать продукты разложения уложенной дернины (глубина заделки 21—24 см) и при отсутствии минеральной подкормки довольствуются лишь имеющимися в почве элементами питания растений.

На второй год (2002) — экстремальный по увлажнению (ГТК приближается к условиям сухой степи — полупустыни), величина снижения урожая трав при отвальной обра-

ботке начинает уменьшаться, т.е. уложенная дернина на дно борозды начинает «работать на урожай» (табл. 1). На третий год (2003), несмотря на дефицит влаги в отдельные периоды вегетации, урожайность достоверно превосходила старовозрастной, удобряемый в тех же дозах. Комбинированная и отвальная обработки по степени воздействия на урожайность трав практически равнозначны.

На четвертый год (2004) жизни трав наиболее высоким был эффект (по урожайности) при отвальной обработке, хотя в среднем за 4 г. существенных различий (по действию всех способов обработки) в урожайности не выявлено (табл. 1). Оценивая влияние удобрений на урожайность злакового травостоя, можно сказать, что внесение удобрений способствовало повышению урожайности в 3,3 раза (в среднем за 4 г.), а также снижению отрицательного воздействия засушливых периодов на травостой.

В трех вариантах (3, 4, 5) высевана травосмесь из ежи сборной, тимофеевки луговой и мятлики лугового. В вариантах 2—4 в год посева NPK не вносили, в последние годы внесено  $N_{45}(под\ укос)P_{60}K_{90}$ . Дозы NPK эквивалентны полевому опыту.

Особенности урожайности злакового травостоя на полевых делянках в целом отмечаются и для лизиметрических опытов только с тем различием, что абсолютные значения урожайности в лизиметрах значительно ниже, чем в полевых условиях, за исключением контроля. В контроле картина обратная — урожайность травостоя в лизиметрах почти в 2 раза выше такового на делянках. Это связано с обеспечением оптимальных или, по крайней мере, комфортных условий по содержанию влаги в корнеобитаемом слое почвы в лизиметрах за счет грунтовых вод, поддерживаемых на постоянном уровне в течение вегетации.

Старовозрастной неудобряемый и необработанный травостой (контроль 1) в значительной степени видоизменялся в зависимости от возраста и метеорологических условий (табл. 2.). Так, доля ежи сборной и тимофеевки луговой в 2001 г. (закладка опыта) составляла соответственно 21,5 и 9,5 ц/га СВ. Через 4 г. она снизилась в 2,5 раза, а доля разнотравья за этот период возросла в 2 раза. Наблюдалось увеличение бобовых более чем в 4 раза. В сухие годы (2002—2003 гг.) происходило резкое снижение доли сея-

Таблица 1. Влияние способов обработки почвы на урожайность злакового травостоя (ц/га сухого вещества)\*

Вариант	Полевые условия	Лизиметры	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	Среднее
Контроль 1	Без обработки, травостой злаково-разнотравный 1989 г. посева, без удобрений, контроль 1	Без обработки + NPK, посев 1998 г.	46,9	11,8/50,6	13,9/35,4	36,1/74,0	27,2/53,3
Контроль 2	Без обработки, травостой злаково-разнотравный 1989 г. посева, $N_{45}$ (под укос) $P_{60}K_{90}$	Безотвальная обработка + NPK, травостой посева 2002 г.	109,9	55,0	79,5	113,5	89,4
3	Безотвальная обработка, злаковый травостой посева 2001 г., NPK	Комбинированная обработка + NPK, травостой посева 2002 г.	83,8	47,3/23,5	91,2/81,4	118,9/79,8	85,3/61,6
4	Комбинированная обработка, травостой злаковый посева 2001 г., NPK	Отвальная обработка + NPK, посев 2002 г.	77,5	38,6/22,4	99,2/85,4	119,5/70,5	83,7/59,4
5	Отвальная обработка, травостой посева 2001 г., NPK		65,2	43,8/22,6	97,6/96,5	126,7/78,7	83,3/65,9
НСР <sub>05</sub>			5,1	7,1	6,8	5,5	

\* Числитель — в полевом опыте, знаменатель — в лизиметрах

**Таблица 2. Изменение компонентов злакового травостоя по вариантам обработки (ц/га сухого вещества)**

Вариант	Год	Урожайность компонентов злакового травостоя, ц/га СВ					Бобовые	Разнотравье
		Ежа сборная	Тимофеевка луговая	Мятлик луговой	Прочие злаки	Всего		
Без обработки, без удобрений, травостой посева 1989 г. (контроль 1)	2001	21,5	9,5	3,8	4,7	39,5	0,4	7,0
	2002	4,7	1,5	0,6	0,6	7,5	0,1	4,2
	2003	4,2	1,4	0,4	1,0	7,0	0,2	6,8
	2004	8,5	3,8	4,3	7,4	23,9	1,7	13,3
Без обработки, N <sub>45</sub> (под укос) P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> , травостой посева 1989 г. (контроль 2)	2001	65,3	16,7	4,6	5,7	02,3	1,6	16,0
	2002	26,0	9,3	5,6	6,1	46,9	0,7	7,3
	2003	45,3	14,3	—	—	59,6	—	19,9
	2004	89,0	—	6,3	8,8	104,1	Единично	8,9
Безотвальная обработка, NPK, травостой посева 2001 г.	2001	50,2	12,2	6,1	6,9	75,4	—	8,4
	2002	18,9	12,0	6,4	5,7	43,0	0,1	4,1
	2003	59,3	13,7	0,9	1,8	75,7	—	15,5
	2004	65,8	9,8	18,2	6,0	100,0	—	19,0
Комбинированная обработка, NPK, травостой посева 2001 г.	2001	54,2	10,4	3,3	5,6	73,6	—	3,9
	2002	15,3	10,3	6,0	4,2	35,8	—	2,7
	2003	70,4	11,9	2,0	2,0	86,3	—	12,9
	2004	98,9	—	12,2	4,1	115,1	—	4,5
Отвальная обработка, NPK, травостой посева 2001 г.	2001	27,0	8,4	2,6	4,7	42,7	—	2,3
	2002	17,1	11,5	6,7	3,0	37,6	0,8	1,6
	2003	68,3	12,7	1,0	1,0	83,0	—	14,6
	2004	63,3	12,0	27,1	15,1	117,5	—	9,2

ных видов (злаков). На участие разнотравья последствие 2002 г. повлияло в меньшей степени, чем на сеяные и природные злаки, а также бобовые компоненты. Удобрения способствовали росту и развитию сеяных злаковых трав, особенно ежи сборной, доля которой в 2001 г. составила 65,3 ц/га СВ, а в 2004 г. повысилась на 36,3%. Увеличилось содержание и несеяных злаков, а доля разнотравья снизилась почти в 2 раза, бобовые же в 2004 г. полностью исчезли из травостоя. На четвертый год опыта из этого травостоя полностью выпал мятлик луговой.

При внесении NPK на старовозрастном травостое доля злаковых видов увеличилась в 4,3 раза по сравнению с неудобренным травостоем того же (1989) года посева. Реакция злаковых трав на обработку почвы была неравнозначной. Так, в год посева (2001) доли ежи сборной и тимофеевки луговой были более высокими при безотвальной и комбинированной обработках, чем при отвальной.

В сухой год (2002) доленое участие этих сеяных видов было почти равным (соответственно 18,9, 15,3 и 17,1

ц/га СВ). Этот год не оказал отрицательного воздействия, особенно на ежу сборную, доля которой на третий год жизни возросла, особенно при безотвальной и комбинированном способах обработки, более чем в 3 раза. Оптимальные условия для ежи сборной создавались при комбинированной обработке почвы, а при отвальной — для тимофеевки луговой.

Доля разнотравья в первые 2 года жизни снижалась по вариантам обработки в такой последовательности: без обработки + NPK < безотвальная обработка < без обработки и без удобрений < комбинированная обработка < отвальная обработка. Через 4 года доля участия разнотравья была наиболее высокой при безотвальной обработке (19,0 ц/га СВ), а наиболее низкой — при комбинированной (4,5 ц/га СВ). На отвальную и безотвальную обработки разнотравье реагировало примерно одинаково (9,2 и 8,9 ц/га СВ). В экстремально сухой год (2002) при отвальной обработке доленое участие разнотравья в травостое было минимальным (1,6 ц/га СВ).

На содержание основных элементов питания в растениях злакового травостоя оказывают влияние метеорологические условия, возраст травостоя, удобрения, обработка почвы и другие факторы [1, 2]. Анализ полученных за 4 года данных

(табл. 3) показал, что на старовозрастном неудобренном травостое (контроль 1) концентрация азота, фосфора, калия и кальция в травах возрастала от нормального по увлажнению периода вегетации к резко недостаточному (от 2001 к 2002 гг.). Довольно высокое содержание этих элементов на неудобренном травостое в последующие годы (2003 и 2004) объясняется появлением в них бобовых компонентов. Удобрения способствовали мобилизации потребления элементов питания растений, кроме кальция, концентрация которого лишь в год внесения РК (2001, контроль 2) была выше, чем в контроле 1, а в последующие 3 года — ниже. Следует отметить активное потребление старовозрастным травостоем калия в первый год внесения удобрений, что привело к его недопустимой концентрации в корме.

В первый год создания злакового травостоя при разных способах обработки почвы (без внесения удобрений) молодыми травостоями поглощение кальция усиливается по сравнению со старовозрастными и удобренными злаково-

**Таблица 3. Потребление (вынос) элементов питания злаковым травостоем и содержание их в нем (кг/га) в зависимости от обработки почвы (данные лизиметрических исследований)**

Вариант	2002 г.				2003 г.				2004 г.				В среднем за 2002—2004 г.			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
1. Без обработки + NPK	130,6/ 2,58	38,0/ 0,75	135,1/ 2,67	49,1/ 0,97	76,8/ 2,17	27,3/ 0,77	112,2/ 3,17	46,4/ 1,31	153,2/ 2,07	78,7/ 1,06	290,7/ 3,93	82,9/ нет данных	120,2/ 2,26	48,0/ 0,90	179,3/ 3,36	59,5/ 1,12
2. Безотвальная + NPK	33,8/ 1,44	14,3/ 0,61	35,5/ 1,51	22,3/ 0,95	178,3/ 2,19	63,5/ 0,78	289,0/ 3,55	81,4/ 1,00	162,9/ 2,04	73,4/ 0,92	30,24/ 3,79	77,9/ 0,98	125,0/ 2,05	50,4/ 0,82	209,0/ 3,39	60,5/ 0,48
3. Комбинированная + NPK	33,8/ нет данных	14,6/ нет данных	42,6/ нет данных	21,7/ нет данных	192,2/ нет данных	67,5/ нет данных	340,7/ 4,18	90,5/ 1,06	136,1/ 1,93	64,9/ 0,92	346,1/ 4,91	69,1/ 0,98	120,7/ 2,03	49,0/ 0,82	243,1/ 4,09	60,4/ 1,02
4. Отвальная + NPK	33,0/ 1,46	14,2/ 0,63	39,3/ 1,74	21,5/ 0,95	212,3/ 2,20	75,3/ 0,78	403,4/ 3,99	105,2/ 1,09	152,7/ 1,94	74,0/ 0,94	366,0/ 4,65	79,5/ 1,01	132,7/ 2,01	54,5/ 0,83	269,6/ 4,00	68,7/ 1,04

\* В числителе — потребление элементов питания, кг/га, в знаменателе — содержание химических элементов, %СВ

разнотравными травостоями. При внесении удобрений (NPK) по всем способам обработки концентрация общего азота в растениях увеличивалась независимо от условий вегетационного периода. При этом повышение его содержания в растениях идет в следующей последовательности: безотвальная обработка < комбинированная обработка < отвальная обработка. На поглощение растениями фосфора обработка не оказала заметного влияния (при NPK) при любых метеорологических условиях в 2002—2004 гг. Аналогичная ситуация складывалась в эти годы и при внесении за сезон  $K_{90}$ . По влиянию обработки на содержание кальция в злаковом травостое было выявлено, что без внесения удобрений на обрабатываемых вариантах вновь создаваемого травостоя поглощение кальция идет более интенсивно, чем на удобряемом старовозрастном травостое. В последующие годы внесение NPK оказало слабое воздействие на потребление кальция растениями из почвы.

Итак, в год посева злакового травостоя максимальная концентрация NPK в растениях наблюдалась при комбинированной обработке, в последующие годы потребление азота и калия растениями было выше при отвальной обработке. По количеству выносимых с надземной массой

азота, фосфора, калия и кальция (безвозвратные потери) наименьшие объемы потерь наблюдались при отвальной обработке почвы на третий и четвертый годы.

Внесение NPK на старовозрастном травостое повышает содержание протеина в 2 раза и его сбор с 1 га (2001 г.) в 4,6 раза. Способы обработки (в тот же год посева злаковых трав без внесения NPK) по сравнению с контролем 1 дали следующие прибавки:

— безотвальная — сырой протеин — 2,2 раза, сырая клетчатка — 1,5 раза, сырой жир — 2,4 раза, сырая зола — 2,8 раза;  
— комбинированная — сырой протеин — 2,5 раза, сырая клетчатка — 1,3 раза, сырой жир — 2,4 раза, сырая зола — 2,2 раза;

— отвальная обработка — сырой протеин — 1,8 раза, сырая клетчатка — 1,1 раза, сырой жир — 1,7 раза, сырая зола — 1,9 раза.

Следовательно, в год создания травостоя наиболее эффективным оказался прием без обработки почвы, но с внесением полного удобрения. Из трех способов обработки по биогенным показателям худшим оказался в начале опыта (2001 г.) вариант с отвальной обработкой почвы. 

#### **Влияние способа обработки почвы на урожайность, химический состав и качество корма** **Influence of soil tillage on yield rate, chemical contents and quality of feeding crops**

Н.А. Семенов, Н.А. Муромцев, А.В. Шуравилин, К.Б. Анисимов  
Semenov N.A., Muromtsev N.A., Shuravilin A.V., Anisimov K.B.

#### **Литература:**

1. Коротков Б.Н., Трешников Н.Н. Ресурсосберегающие технологии создания и улучшения сенокосов и пастбищ // Обзорная информация, М., 1990. 60 с.
2. Рекомендации по технологии создания, орошения и использования сеяных пастбищ и сенокосов в лесной зоне европейской части СССР. М.: Россельхозиздат, 1979. 45 с.
3. Семенов Н.А. Влияние запаханной дернины и удобрений на урожайность травостоя, вымывание азота и кальция // Перспективные агрохимические технологии по качеству кормов. М.: 2002. С. 218-223.
4. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Сабитов Г.А., Коротков Б.Н. Лизиметрические исследования в луговодстве. М.: Изд-во «Аверс Пресс». 2005, Ярославль. 498 с.

#### **Summary:**

Research in field and lisimetric experiments in 2001-2004 on the experimental field of the Russian Institute of Feed Crop Production in honour of Williams V.P., showed that in the soil tillage conditions the highest production of grass crops was detected on the 4th year after putting of crop roots on the bottom of furrow without its destruction. In this case eluviations of nutrition elements with grass were the lowest. Averagely for 4 years the yield rate of dry matter was 8,339 and 6,59 t/ha in field and lisimetric experiments. In the variant without tillage the yield rate of dry matter was the least (2,72 t/ha in field experiment and 5,33 t/ha in lisimetric experiment). In combinational tillage maximal concentration of NPK was evident. Yield rate of grass crop was the highest in the first 2 years and averagely for 4 years distinguished very little from pure tillage. Fertilizers usage led to increasing of yield rate in 2-4 times and decreasing of negative influence of dry periods on grass crops.

УДК 631.8 635.9

## РОЛЬ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ КУЛЬТУРЫ ГРУНТОВЫХ РОЗ

И.А. Медведев, Московский зоопарк

Разные авторы при исследовании почвы, в которой выращивают грунтовые розы, отдавали предпочтение тем или иным макро- и микроэлементам минерального питания (табл.).

<b>Необходимые макро- и микроэлементы в системе минерального питания грунтовых роз</b>		
Автор, год	Макроэлементы	Микроэлементы
Журбицкий, 1958	N, P, K	B, Mn, Zn, Mo, Y
Сушков, Бессчетнова, 1967	N, P, K, Ca	Fe, Mg, B, Zn
Ринькис, 1972	N, P, K, Mg, Ca, S, Fe	Cu, Zn, Mn, Co
Сурина, 1978	N, P, K, Ca	Cu, Fe, Mn, Mg, Zn, Sn, Mo, Y, Co
Ринькис, Раманс, Паэгле, 1972	N, P, K, Ca, Mg, S	Cu, Zn, Mn, Co, Fe
Краснова, Висящева, Бояркина, 1984	N, P, K, Mg	Fe, B, Cu, Zn, Mn, Mo
Рупасова, Игнатенко, Русапенко, Гусарова, 1988	N, P, K	B, Cu, Mn, Zn, Mo, Fe
Юскевич, Висящева, Краснова, 1990	N, P, K, Mg	Ca, Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, B
Сурина, 2002	N, P, K	Ca, Zn, S, Mn, Mg, Fe, Cu, B
Иванова, 2006	N, P, K, Mg, Ca, S	Cu, B, Fe, Mn

На протяжении ряда лет выращивания грунтовых роз в Подольском совхозе и в Московском зоопарке удалось собрать симптомы недостатка и избытка питательных элементов минерального питания.

Так, при недостатке азота рост растений замедляется, нижние (старые) листья желтеют, цветки мельчают, окраска их тускнеет, рост молодых побегов приостанавливается. При избытке азота растения «жируют», листья увеличиваются в размере, приобретают темно-зеленую окраску, цветение практически прекращается, рост увеличивается. Такие растения легче повреждаются морозами, болезнями и вредителями.

Недостаток фосфора приводит к физиологическому измельчению и появлению серовато-зеленоватой окраски листьев, пурпурных пятен на них. Нижние листья не обесцвечиваются, а краснеют с обратной стороны. Цветки мельчают, их окраска бледнеет. Зимостойкость снижается. Внесение суперфосфата позволяет избежать всех этих явлений. Избыток фосфора практически не отражается на розах.

Существует мнение, что калий повышает устойчивость растений к болезням и другим неблагоприятным условиям внешней среды, участвует в процессе образования сахаров и, вероятно, действует как конденсатор солнечной энергии, столь необходимой для розы. Нами замечено, что в пасмурную погоду при значительном затенении образуются слепые побеги (без цветков). Анализ показал, что у этих роз не хватает калия и меди. Недостаток калия выявляется в раннем увядании роз, растение как бы скикает, на краях поникших листьев появляются некрозные коричневые пятна. Такие же пятна появляются на цветоносах около бутонов.

Основная потребность в кальции — у верхушечной меристемы (концы побегов кустов роз). При недостатке кальция верхушки молодых листьев белеют, цветоносы отмирают, сдерживается рост корней (они теряют способность быстрого нарастания и растение не получает необходимого питания). При обнаружении кальциевого голодания роз в почву следует внести известь (особенно при pH < 5,5). Чрезмерное увеличение кальция в почве вредно для роз, т.к. при этом снижается усвоение других питательных элементов.

Магний — входит в состав молекулы хлорофилла, обеспечивает яркость и насыщенность зеленой окраски листьев. Недостаток железа приводит к хлорозу — окрашиванию листьев по жилкам листа в беловато-зеленоватый цвет. Недостаток серы проявляется с верхних листьев, пожелтение начинается по краям листьев и постепенно переходит в сторону черенка. Недостаток бора сказывается в первую очередь на молодых листьях. Появляются мелкие, светлые пятна, края листьев свертываются вниз; при большом голодании листья постепенно буреют и отмирают. Недостаток марганца приводит к хлорозу в виде мелких точек, расположенных на молодых листьях в зоне, отдаленной от прожилок листьев. При значительном недостатке этого элемента может происходить отмирание листьев. При избытке марганца, который наблюдается на кислых, переувлажненных почвах, резко уменьшается содержание хлорофилла в розах, что приводит к появлению белесых пятен на краях старых листьев. Недостаток цинка чаще всего проявляется на песчаных и суглинистых почвах. При этом замедляется рост растений, листья мельчают, на них появляются хлорозные пятна. При избытке цинка мелкие листья приобретают красноватый оттенок. Недостаток меди довольно трудно распознать, его симптомы выражены слабо. Самое заметное отличие — увеличение размера молодых листьев больше обычного, а избыток меди аналогичен признакам недостатка железа. 

---

**РОЛЬ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ КУЛЬТУРЫ ГРУНТОВЫХ РОЗ**  
**Role makro and mikro elements in a mineral food of soil cultures of roses.****Резюме:**

В статье описаны признаки нарушения минерального питания грунтовых роз при избытке или недостатке питательных элементов в почвенном растворе. Метод визуальной диагностики позволяет на начальной стадии поражения роз определить причины нарушения в минеральном питании и принять меры к их устранению.

Статья предназначена садоводам-любителям, агрономам и специалистам по декоративному садоводству.

**The summary:**

In article signs of infringement of a mineral food of soil roses are described at surplus or a lack of nutritious elements of a soil solution. The method of visual diagnostics allows to define at an initial stage of defeat of roses causes of infringement in a mineral food and to take measures to their elimination.

Article is intended gardeners-fans, agriculturists and experts in decorative gardening.

**Литература:**

Бенцэнэ Д. и др., Нарушения в питании и болезни растений, Будапешт, Агроинформ, 1989;  
Журбицкий З.И., Потребность растений в питании как основа применения удобрений, Москва, Изд. Академии наук СССР, 1958;  
Признаки голодания растений, Сборник статей, Москва, изд. Иностранная литература, 1957;  
Ринькис Г.Я., Оптимизация минерального питания растений., Рига, Изд. Знание, 1972;  
Ринькис Г.Я., Ноллендорф В.Ф., Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами., Рига, 1982;  
Рупасова Ж.А., Русаленко В.Г., Игнатенко В.А., Гусарова Л.П., Минеральное питание грунтовой культуры роз., Минск, «Наука и техника», 1988;  
Сидорович Е.А., Рупасова Ж.А., Русаленко В.Г., Минеральное питание цветочных культур закрытого грунта., Минск, Наука и техника, 1981.

УДК 631.8: 635.9:582.737.4

## О МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ ГРУНТОВЫХ РОЗ

И.А. Медведев, Московский зоопарк

Одно из основных условий эффективного выращивания роз — правильная научно-обоснованная система минерального питания, которая позволяет повысить продуктивность культуры, устойчивость ее к болезням и вредителям, пониженным температурам и другим неблагоприятным факторам.

Несмотря на многолетний опыт выращивания розы и большое количество экспериментального материала, проблема минерального питания этой культуры открытого грунта до конца не решена. Практические рекомендации подчас противоречивы, поскольку необходимо учитывать почвенно-климатические условия региона возделывания культуры; групповые и сортовые особенности роз, возраст растений, влияние не только макро-, но и микроэлементов питания и их взаимосвязанное действие и т.д.

Конечно, за долгие годы развития декоративного садоводства накоплен значительный опыт в разработке систем агротехнических приемов возделывания корнесобственных и привитых роз в условиях открытого грунта. При этом рекомендации по оптимизации минерального питания грунтовых роз базируются, как правило, на практическом опыте возделывания культуры.

Большинство работ посвящено потребности роз в основных элементах питания — азоте, фосфоре и калии. Однако для нормального развития розы нуждаются не только в макро-, но и в микроэлементах минерального питания. Более того, установлено, что избыток или недостаток одного элемента может отрицательно сказаться на усвоении других элементов питания [Мантрова, 1971, 1973, 1977, 1984]. Установлены оптимальные регламенты внесения минеральных подкормок для корнесобственных роз основных садовых групп с целью повышения их морозостойкости.

Принципиальные выводы, полученные Мантровой (1971, 1973, 1977, 1984), не потеряли своей актуальности и по сей день.

Нами установлено, что разные сорта роз в разные годы их жизни потребляют разное количество азотных удобрений. Кроме того, в течение вегетации наблюдаются 2–3 максимума в потреблении минеральных удобрений. Первый максимум приходится на первое цветение, с переходом ко второму цветению интенсивность потребления питательных веществ возрастает. Это довольно легко объяснить, т.к. ко времени каждого цветения возобновляются ростовые процессы, образуются новые цветоносные побеги, на рост и развитие которых растение потребляет большое количество питательных веществ. Под розы в начале их роста, в фазе распускания почек можно вносить только азот. Азотно-фосфорные или азотно-калийные удобрения целесообразно вносить в почву в фазе формирования цветоносных побегов, а когда наступает период затухания роста необходимо внесение фосфора и калия.

Если почва была правильно подготовлена перед посадкой роз, то сортовая отзывчивость на удобрения в первый год жизни культуры практически не заметна. Она начинает проявляться на втором году жизни, когда подкормки лучше вносить в сочетаниях N, NK, NPK, PK. Установлено, что наиболее полно сортовая отзывчивость на удобрения проявляется у роз на третьем году жизни, поскольку действие допосадочных удобрений к этому времени ослабевает. Отмечена взаимосвязь режима минерального питания растений с их углеводным обменом.

Не следует полагать, что увеличение дозы удобрений всегда полезно. Количество удобрений, превышающих оптимальную дозу, приводит к нарушению углеводного обмена, в ходе которого в листьях накапливается большое

количество моносахаров, теряющих способность превращаться в сахарозу и поступать в цветки, корни и стебли. Это приводит к понижению стойкости роз к холодам и другим неблагоприятным условиям. Следовательно, можно утверждать, что наличие в розах большого количества углеводов в конце вегетации (фракция сахарозы) — один из главных факторов повышения устойчивости культуры к низким температурам.

Исследованиями [Мантрова, 1973] установлено, что чайногибридные розы, проявляющие повышенную относительно других садовых групп роз чувствительность к низким температурам, не обладают способностью к накоплению сахаров к концу вегетации.

Огромный интерес представляют работы Центрального ботанического сада Академии наук Белоруссии (1981—1983 гг.). В основу исследований положили метод создания системы удобрений, разработанный Журбицким (1963) и апробированный его учениками на цветочных культурах. Суть метода состоит в поэтапном определении размеров биологического выноса питательных веществ путем изучения динамики накопления растениями органической массы и изменения ее химического состава в процессе роста.

Многие полагают, что реализация этого метода возможна только при выращивании растений на инертном субстрате с применением питательного раствора, но такая информация непригодна для прямого использования, т.к. она далека от данных, полученных в полевых условиях.

Специалисты Ботанического сада АН Белоруссии приняли решение провести исследования в полевых условиях в течение трех вегетационных сезонов, используя розы групп флорибунда и чайногибридных.

Мы, закладывая экспериментальный участок в Подольском совхозе, приняли во внимание опыт Ботанического сада АН Белоруссии. Для закладки полевого эксперимента отдели участок площадью 120 м<sup>2</sup> на хорошо окультуренной дерново-подзолистой почве с содержанием гумуса 2,0—2,5% и pH=6,5—7,0. По данным агрохимического анализа содержание легкогидролизуемого азота в верхнем горизонте составило 5—6 мг/100 г почвы, подвижных форм фосфора — 50—55 мг, калия — 25—30 мг/100 г почвы. Осенью 2000 г. провели глубокую вспашку на 40—50 см с одновременным внесением удобрений из расчета 100—120 т/га навоза, 0,4—0,5 т/га суперфосфата, 0,2—0,3 т/га калийной соли.

Саженьцы плетистых роз сорта Flammentanz высаживали с плотностью 1—2 куста/м<sup>2</sup>, а группы грандифлора сорта Queen Elizabeth (весной 2001 г.) — 8—10 кустов/м<sup>2</sup>. В год посадки розы минеральными удобрениями не подкармливали.

На втором и третьем годах жизни растений весной сразу после обрезки розы подкармливали минеральными удобрениями: аммиачной селитрой — 10—15 г/м<sup>2</sup>, суперфосфатом — 40—50 г и калийной солью — 12—14 г/м<sup>2</sup>. Удобрения заделывали в почву на глубину 10—12 см на расстоянии 15—20 см от корневой шейки кустов.

Когда растения вступали в первую генеративную фазу, проводили подкормку коровяком из расчета 2,0—2,5 кг/м<sup>2</sup>. В конце июля — начале августа осуществляли третью подкормку минеральными удобрениями: суперфосфатом (40—50 г/м<sup>2</sup>) и калийной солью (25—30 г/м<sup>2</sup>).

Своевременное прохождение розами фенологические фаз, дружное цветение, четкие морфологические признаки — все это позволило судить о достаточности питательных веществ. На каждом этапе развития растений выкапывали по 3 куста роз каждого сорта и проводили

замеры (длина побегов, количество бутонов, количество листьев и т.д.).

Для изучения динамики накопления элементов питания розами на разных этапах онтогенеза в листьях культуры определяли содержание азота (колориметрически с реактивом Несслера) и калия (на плазменном фотометре).

Потребление азота возрастает в период массовой бутонизации (табл. 1). Количество потребляемого азота и калия существенно варьировало по годам, что определялось как возрастными особенностями сорта, так и погодными условиями, которые обуславливали активность обменных процессов в системе почва — растение. Калий проявил себя как динамичный, очень подвижный элемент, играющий важную роль в обменных процессах, протекающих в молодых, интенсивно развивающихся частях растения.

**Таблица 1. Потребление азота и калия листьями одного растения сорта Queen Elizabeth за отдельные периоды роста, мг**

Месяц	2001 г.		2002 г.		2003 г.	
	N	K	N	K	N	K
Июнь	48,2	41,2	362,4	252,4	322,8	182,4
Июль	92,3	95,8	412,1	210,8	362,3	161,2
Август	101,2	96,4	311,5	162,7	284,2	156,2
Сентябрь	183,4	195,2	385,3	193,2	340,2	179,1

В связи с организационными и финансовыми трудностями, мы не планировали определение потребности розы в других элементах. Однако верхушки молодых листьев на розах Queen Elizabeth стали когтеобразно закручиваться, что свидетельствует о недостатке кальция.

Для изучения динамики накопления кальция в листьях и побегах текущего года на разных этапах онтогенеза для розы Queen Elizabeth использовали спектрофотометр.

Аккумуляция кальция протекает в ассимилирующих органах и варьируется в широком диапазоне. По мере старения побегов концентрация в них кальция увеличивалась (табл. 2.). Определение содержания кальция (или любого другого химического элемента) в листьях — часть метода листовой диагностики. Он позволяет устанавливать коррелятивные связи между химическим составом растения и содержанием элементов питания в почве в конкретных условиях выращивания растений.

Наибольшим содержанием магния отличались созревшие бутоны и корни второго порядка. Листья растений и корневая система характеризовались высоким

содержанием железа. Наиболее высокое содержание цинка отмечено в генеративных органах. Содержание бора сопоставимо с содержанием цинка, при этом оно наиболее высоко в листовой массе. Марганец концентрируется в ассимилирующих органах и корнях второго порядка. Минимальное содержание в тканях растения принадлежит меди.

**Таблица 2. Содержание кальция в растениях сорта Queen Elizabeth (побеги текущего года и листья), мг/растение\***

Месяц	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Июнь	5,2/28,0	32,1/40,5	142,2/380,2
Июль	30,4/83,3	48,4/212,6	154,6/420,2
Август	104,1/165,5	120,2/168,2	288,4/430,8
Сентябрь	96,2/183,2	224,5/218,3	301,0/465,1

\* В числителе — побеги текущего года, в знаменателе — листья

Все это позволяет сделать вывод, что ведущая роль в формировании минерального состава розы принадлежит азоту и калию, а основная аккумуляция большинства макро- и микроэлементов питания происходит в ассимилирующих и генеративных органах. В соответствии с рекомендациями [2], удалось получить оптимальные концентрации их для инертного субстрата (мг/л):

— чайно-гибридные розы:

$N_{372} P_{60} K_{240} Ca_{258} Mg_{54} Fe_{5,04} Cu_{0,24} Zn_{0,96} Mn_{0,66} B_{0,60}$ ;

— розы флорибунда:

$N_{420} P_{60} K_{360} Ca_{276} Mg_{72} Fe_{6,72} Cu_{0,30} Zn_{1,20} Mn_{0,48} B_{0,72}$ .

Данные концентрации — базовая часть для составления балансового расчета доз необходимых удобрений для любого типа субстрата (они отражают потребность самой культуры в элементах минерального питания).

При дефиците того или иного компонента в почве он вносится с удобрениями. Например, при дефиците фосфора можно использовать двойной суперфосфат. Если в почве недостаточно азота, то целесообразно одновременно вносить аммиачную селитру и мочевину. В качестве микроудобрений можно использовать сернокислые соли железа, марганца, меди, цинка, борную кислоту. Микроудобрения можно вносить в почву в виде водного раствора, подкисленного до pH=3,0—3,5 серной или соляной кислотой.

Продолжение исследований в отношении других групп роз позволит создать для них оптимальные регламенты внесения удобрений, но пока такие исследования только начаты.

#### Аннотация:

Дан краткий обзор состояния проблемы минерального питания грунтовой культуры роз.

Изучена динамика накопления в листьях роз сорта Flammentanz (плетистые розы) и сорта Queen Elizabeth (группа грандифлора) азота, калия и кальция на разных этапах онтогенеза.

#### Summary:

The summary the short review on a mineral food of soil culture of roses is given. Dynamics of accumulation of nitrogen, kalia and calcium in leaves of roses of grade Flammentanz (ramble roses) and grades Queen Elizabeth (group grandiflora) at different stages ontogenesis is studied.

#### Литература:

Журбицкий З.И., Физиологические и агрохимические основы применения удобрений., М., 1963;

Ринькис Г.Я., Оптимизация минерального питания растений., Рига, 1972;

Ринькис Г.Я., Ноппендорф В.Ф., Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами., Рига, 1982;

Рупасова Ж.А., Русаленко В.Г., Игнатенко В.А., Гусарова Л.П., Минеральное питание грунтовой культуры роз., Минск, «Наука и техника», 1988;

Сидорович Е.А., Рупасова Ж.А., Русаленко В.Г., Минеральное питание цветочных культур закрытого грунта., Минск, 1981.

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО

**М.А. Келдыш, Главный ботанический сад,  
Ю.И. Помазков, Российский университет дружбы народов**

Из разных видов борщевика (растение, внедренное в производство в конце 1940-х гг. в качестве кормовой культуры) наибольшее значение имеет борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*). Это многолетнее (цикл развития длится от 2 до 7 лет) холодостойкое растение, весеннее отрастание которого начинается сразу же после схода снежного покрова. Размножается борщевик семенами, которые созревают в июле, легко осыпаются и прорастают. В настоящее время его повсеместное распространение принимает катастрофические размеры вследствие широкой и неконтролируемой экспансии в природные экосистемы, сельскохозяйственные и лесные угодья, а также городские насаждения. Как показывают расчеты, только при однократной обработке его посевов пестицидами и скашивании требуется не менее 1,7 млн руб./га, причем борщевик при вспашке практически не уничтожается.

В настоящее время перспективное направление в сельском хозяйстве — производство биотоплива. Сэтих позиций весьма перспективным выглядит использование для получения биотоплива борщевика Сосновского. Борщевик, как высокоурожайная культура, дает до 27 т/га сырой массы со значительным содержанием сахаров (до 3%). Из расчета на единицу абсолютно сухого вещества, которое составляет в среднем 13%, в ней содержится 32,1% сырого протеина, 12,5% сырой клетчатки и 21,2% сахара, т.е. больше чем в озимом рапсе и зерновых культурах (ячмень, кукуруза и др.). Именно высокое содержание углеводов в борщевике позволяет получать различные спирты, являющиеся основой биотоплива.

В средней полосе России борщевик относится к абсолютным рекордсменам по плодovitости. Стебли отдельных его видов достигают высоты 4 м. Для получения максимального урожая зеленой массы с 1 га первый укос

проводят в период с конца бутонизации до массового цветения растений, второй — не позже чем за месяц до наступления устойчивого похолодания. Урожайность семян составляет 1,5 т/га. Плоды — двухсемянки (до 8 мм длиной и 6 мм шириной) содержат эфирное масло (19,8%), в состав которого входят различные органические кислоты (линолевая, стеариновая и др.). При этом выход эфирных масел из листьев и плодов, получаемых способом гидродистилляции, составляет 11%, главным компонентом (около 80 %) которых является октиловый эфир уксусной кислоты. Для получения 1 т этанола, входящего в состав биотоплива, расходуется 980 кг масла (себестоимость 1 л рапсового масла — в среднем 6 руб.) или 2, 5 т сухого вещества.

Таким образом, очевидно, что борщевик является весьма перспективным и выгодным сырьем для производства биотоплива, способным заменить используемые в этих целях пищевые продукты. Повсеместное распространение борщевика снижает, по крайней мере, расходы по его выращиванию, а между тем именно получение биомассы является критической точкой и важнейшим этапом в технологии получения биотоплива. Затраты необходимы только в процессе заготовки и переработки сырья. Расчеты показывают, что при замене только 30% потребляемого топлива АПК России (общая потребность составляет 5 млн т/год дизельного топлива, на которое тратится 74,4 млрд руб.) на биотопливо экономический эффект превышает 12,4 млрд руб. Еще больший эффект можно ожидать от использования топливных смесей (75% биотоплива и 25% дизельного топлива). В последнем случае окупаемость затрат (в расчете на 1 трактор) составляет около 3 мес. Очевидно, что подобный подход позволяет решить и проблему по ограничению распространения и вредности борщевика как агрессивного инвазионного вида. 

### ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОРЩЕВИКА – HERACLEUM SOSNOWSKYI PROBLEMS AND PERSPECTIVES OF UTILIZATION HERACLEUM SOSNOWSKYI

М.А. Келдыш, Главный ботанический сад РАН  
Ю.И. Помазков, Российский университет дружбы народов

M. Keldich, Main Botanical Garden RAS  
Y. Pomaskov, Russian University of Friendship peoples.

#### Резюме:

Дана биологическая характеристика борщевика. Обсуждаются вопросы, связанные с его произрастанием как сорняка, особенностями культивирования и возможностями использования для производства биотоплива II поколения.

#### Summary:

The analysis of biological properties and harmfulness *Heracleum sosnowskyi* are made. The possibility of effective utilization for production of biofuel are considered generation second is shown.

**Ключевые слова:** сорняки, борщевик, биотопливо.

**Key words:** weed, *Heracleum*, biofuel.

УДК 635.49

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ СНЫТИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.Т. Васюкова, Т.М. Матвеева, Н.В. Шишкина, Российский университет кооперации

Один из способов ликвидации дефицитных состояний (минеральной недостаточности, анемии, йододефицита) и повышения резистентности организма к неблагоприятным факторам окружающей среды — систематическое употребление продуктов питания, обогащенных биологически активными веществами с широким спектром терапевтического действия. Из многочисленного ряда дикорастущих растений мы выбрали сныть обыкновенную (*Aegorodium podagraria*) по следующим причинам: она издавна употребляется в пищу населением Поволжья как в свежем, так и в сушеном виде; продолжительность ее жизни составляет около 50 лет; благодаря большому количеству семян, а также обилию почек на корневищах (до 6 тыс. на одном растении) сныть быстро размножается, очень трудно искореняется; данный биологический вид широко распространен на территории Чувашской Республики; имеется возможность сбора данного вида растения в количествах, необходимых для производства функциональных продуктов; предварительные экономические расчеты свидетельствуют о рентабельности производства разработанных продуктов с использованием сныти обыкновенной; в Чувашпотребсоюзе имеются необходимые условия для заготовки данного растительного ресурса.

Молодые листья и цветочные побеги сныти используются в пищу, а настой травы — в народной медицине. Листья содержат азотистые соединения, в т.ч. холин (60—100 мг% и более), а также лимонную и яблочную кислоты, флавоноиды, кверцетин и кемпферол, эфирное масло, минеральные соли; корневища — эфирные масла, сапонины, крахмал [3]. По содержанию витамина С сныть обыкновенная превосходит щавель, шпинат, зеленый лук [7].

В связи с необходимостью использования сныти, в течение длительного времени (не менее года) ее подвергали известным методам переработки — замораживанию и сушке. В результате проведенных нами исследований образцов свежей (надземная часть), замороженной (в бытовом холодильнике в течение 30 сут.) и сушеной сныти установлено, что сохранность витамина С при замораживании в течение месяца составляет более 88% (табл. 1).

**Таблица 1. Средний химический состав сныти обыкновенной, %**

Сырье	Зола	Аскорбиновая кислота	Флавоноиды
Замороженная в холодильнике	2,76	0,23	0,182
Сушеная	9,00	0,20	0,092
Свежая надземная часть (контроль)	3,00	0,26	0,182

Наличие витамина С, каротиноидов, лимонной кислоты, растительных полифенольных соединений дает возможность говорить об антиоксидантных свойствах сныти обыкновенной.

В последние годы ведется активный поиск природных безопасных антиоксидантов для использования их в пищевых продуктах или в виде самостоятельных биологически активных добавок к пище. При разработке функциональных пищевых продуктов нами обращено внимание на мясо птицы, поскольку доля полиненасыщенных жирных кислот в нем в 5—20 раз больше, чем в говядине и баранине. При созда-

нии функциональных продуктов на основе мяса птицы мы использовали дикорастущее растительное сырье, поскольку оно менее подвержено загрязнению контаминантами, не требует затрат на выращивание, является богатейшим источником витаминов, минералов и балластных веществ, полифенолов, фитонцидов природного происхождения, которые содержатся в них в легкоусвояемой форме. Нами разработаны новые рецептуры на кулинарные изделия, обогащенные витамином С, β-каротином, железом за счет введения сныти обыкновенной.

Показано, что введение в рецептуру свежей сныти обыкновенной повлияло на изменение физико-химических, структурно-механических и органолептических показателей полуфабрикатов куриных котлет со снытью и готовых изделий. Изучена возможность замены в рецептуре «котлет из птицы» 1, 3, 5% мяса на сныть. Регулирование концентрации содержания свежей измельченной зелени сныти осуществляли органолептическим методом на основе разработанной нами шкалы балльной оценки на новую продукцию с наполнителем растительного компонента.

Установлено, что увеличение концентрации сныти в образце на 1—3% способствует улучшению витаминного и минерального состава разработанных котлет (табл. 2). Экспертизу образцов проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 30004.1 по органолептическим и физико-химическим показателям, дегустационную оценку — по 5-балльной шкале, разработанной на кафедре. Органолептическую оценку осуществляли по таким показателям, как цвет, внешний вид, консистенция, запах (аромат), вкус.

**Таблица 2. Средний химический состав котлет со снытью обыкновенной**

Показатель	Котлета рубленая из птицы (контроль)	Котлета любительская (1% сныти)	Котлета любительская (3% сныти)	Котлета любительская (5% сныти)
Белок, %	18,2	18,03	17,65	17,38
Жир, %	10,4	10,30	10,09	9,88
Полиненасыщенные жирные кислоты, %	2,4	2,38	2,33	2,28
Углеводы, %	13,81	13,7	13,39	13,18
Пищевые волокна, г	1,2	1,2	1,2	1,21
Витамин С, мг%	0,8	1,92	3,776	5,76
Витамин А, мкг%	40,0	39,4	38,8	38,0
β-каротин, мкг%	0	0,02	0,06	0,1
Железо, мг%	1,8	1,95	2,24	2,54
Марганец, мг%	30,0	29,72	29,16	28,61

По итогам дегустационной оценки по органолептическим показателям образцы с 1 и 3%-м содержанием сныти обыкновенной признаны лучшими и набрали по сумме 13,8 и 14,8 баллов соответственно. Оба образца имели значительные преимущества по всем органолептическим показателям по сравнению с контролем. Котлеты любительские отличались от традиционных необычным цветом, вкусом, приятным ароматом, сочностью. По органолептическим показателям оптимальным было 3%-е введение сныти обыкновенной. Дальнейшее увеличение доли сныти в

рецептуре вело к нарушению вязкости котлетной массы.

Одной из основных задач, стоящих при исследовании качества разработанных образцов изделий со снытью, являлся выбор оптимальных способов тепловой обработки, позволяющих максимально сохранить пищевую ценность готовой продукции. Нами выбрано три традиционных способа тепловой обработки котлет «Любительских» со снытью обыкновенной: жарка основным способом, жарка во фритюре и варка на пару в пароконвектомате ПКА 6-1 / 1П при пониженной температуре («щадящий режим»).

Оказалось, что при жарке основным способом и во фритюре происходит уменьшение содержания витаминов, фосфатидов и других биологически активных веществ, а также образуются неусвояемые компоненты и токсические вещества. Нами доказано, что оптимальным режимом тепловой обработки, сохраняющим витамин С, является варка на пару в пароконвектомате ПКА 6-1 / 1П при пониженной температуре («щадящий режим»).

Как и консервирующие вещества, антиоксиданты применяются для увеличения сроков хранения пищевых продуктов. В основе их действия лежит ингибирование реакций окисления пищевых компонентов.

Поскольку разрабатываемые нами функциональные продукты обогащены витамином С, биофлавоноидами, лимонной кислотой, растительными полифенолами, то мы провели оценку сроков годности и условий хранения новых пищевых продуктов в соответствии с существующей методикой [1, 5]. По органолептическим показателям наибольший срок хранения при температуре 0...+2°C имел образец котлеты любительской с 3%-м содержанием сныти обыкновенной.

Таким образом, можно утверждать, что сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*) обладает антиоксидантными свойствами, ее также целесообразно использовать в рецептурных композициях продуктов из мяса птицы функционального назначения. 

### Использование антиоксидантных свойств сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria*) при разработке продуктов функционального назначения

#### Use of the antioxidant properties of *aegopodium podagraria* by the working out of the products of a functional purpose

##### Резюме:

В статье рассмотрены возможности использования сныти обыкновенной и её роль в формировании показателей качества пищевых продуктов ново-го поколения.

##### Summary:

In the article are considered the possibilities of *aegopodium podagraria* and its role in the formation of the indicators of the quality of foodstuffs of the new generation.

##### Ключевые слова:

антиоксиданты, химический состав, дикорастущие растения, тепловая обработка, суточная потребность, биофлавоноиды, замораживание, аскорбиновая кислота.

##### Keywords:

antioxidants, chemical compound, wild-growing plants, thermal processing, daily requirement, bioflavonoids, freezing, ascorbic acid.

##### Литература:

1. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения.
2. Ермакова А.И., Арасимович В.В. и др. Методы биохимического исследования растений. Изд. 2-е, перераб. и доп. под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Колос, 1972. - 456 с.
3. Кошечев А.А., Коровка Л.С. Сныть - ранневесеннее салатное растение. Географические аспекты продовольственной программы СССР. (Западно-Уральское Нечерноземье). - М., 1987. - с.145-149
4. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания. В 2 частях. Ч.1. Порядок отбора проб и физико-химические методы испытания. – М.: Всероссийский институт питания, 1997. – 213с.
5. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания.- М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. - 31с.
6. Сборник технологических нормативов. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. -М.: Хлеб-продинформ,-1996.-467с.
7. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник.- М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.