АГРО XXI

№ 1-3 2015

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

АГРОХХІ

www.agroxxi.ru

НОВИЗНА
БЫСТРОТА
ЛИДЕРСТВО

ИНФОРМАЦИЯ
СПРАВОЧНИКИ
РЕКОМЕНДАЦИИ

ПРИБЫЛЬ

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ISSN 2073-2775

АГРО XXI

№ 1—3 (102) 2015
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Индекс в каталоге «Почта России» 10852
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-55680 от 9.10.2013 г.

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

Рецензент номера: кандидат биологических наук, профессор О.А. Монастырский
Ответственный за выпуск: А.В. Зелятров
Верстка: Л.В. Самарченко
Корректор: С.Г. Саркисян
Обложка: фото А.В. Зелятрова

Научно-практический журнал
«Агро XXI»
включен в перечень периодических научных
и научно-технических изданий,
в которых рекомендуется публикация
основных результатов диссертаций
на соискание степени доктора наук

С электронной версией журнала можно ознакомиться на портале www.agroxxi.ru

Адрес редакции:
119590, Москва, ул. Минская, 1 Г, корп. 2
Телефон: (495) 780-87-65
Факс: (495) 780-87-66
E-mail: zav@agroxxi.ru; http://www.agroxxi.ru/zhurnal-agroxxi

Тираж 2000 экз.

© ООО «Издательство Агрорус»

УДК 633. 1:339.13

СВОЙСТВА ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
PROPERTIES OF OPTIMAL SOLUTIONS IN GRAIN PRODUCTION AT THE ENTERPRISES OF WESTERN SIBERIA

***М.И. Червонных, Омский государственный педагогический университет, Сибирский НИИ сельского хозяйства**, наб. Тухачевского, 14, Омск, 644043, Россия, тел. +7 (381) 225-14-62, e-mail: mc1948@mail.ru*
***M.I. Chervonnykh, Omsk State Pedagogical Universtity, Siberian research Institute of agriculture**, nab. Tuhachevski, 14, Omsk, 644043, Russia, тел. +7 (381) 225-14-62, e-mail: mc1948@mail.ru*

В статье изложены: перспективы развития конкурентных преимуществ зернового производства региона на основе принятия оптимальных решений при производстве зерна, регулирования рынка зерна, стимулирования и расширения межхозяйственных связей. разработки конкурентных стратегий.

Ключевые слова: зерновое производство. рынок зерна. конкуренция. стратегия. оптимальное решение.

In article: Prospects for competitive advantage in grain production region on the basis of state regulation of grain market promotion and expansion of economic links, develop competitive strategies.

Key words: grain production. grain market. competition strategy. optimal solution.

Одно из главных условий формирования эффективного конкурентного зернового производства — создание основы его расширенного воспроизводства, которое может быть обеспечено при сбалансированных межотраслевых отношениях [1, 3, 4]. С экономической точки зрения оптимальные решения, полученные с помощью экономико-математического моделирования, обладают следующими основными свойствами:

1. Оптимальность решения зависит от целей, поставленных при планировании процесса производства зерна. Например, выбор типа транспорта по критерию стоимости перевозки зерна будет отличаться от выбора по критерию скорости.

2. Оптимальность решения зависит от текущей хозяйственной обстановки (иными словами, оптимум всегда конкретен, его нельзя вычислять абстрактно).

3. Существенные изменения оптимального варианта происходят только при значительных изменениях обстановки — это свойство называется устойчивостью базиса оптимального плана относительно малых изменений условий (т.е. оптимальные решения можно находить достаточно надежно, несмотря на приблизительный характер почти всей экономической информации).

4. При определении взаимозависимости решений по всем объектам экономики особое значение имеют обратная связь объектов и издержки обратной связи. Например, если предприятия А и Б потребляют один и тот же ограниченный ресурс, то увеличение доли предприятия А уменьшает долю предприятия Б (обратная связь). Возможно, потребление данного ресурса (сырья, топлива высшего сорта) снижает производственные издержки. Тогда, увеличение доли предприятия А приведет к экономии на этом предприятии и к дополнительным издержкам на предприятии Б в результате замены ресурса менее эффективным (издержки обратной связи).

5. Оценка рациональности конкретного мероприятия зависит от уровня управления: решение, оптимальное для отдельного предприятия, может быть неоптимальным для отрасли или экономики а целом.

Возможности использования математических моделей для выбора оптимальных решений в зернопроизводстве зависят от типа оптимизируемых процессов и характера решаемых вопросов. Выделяют три типа многовариантных проблем планирования и управления (рис.).

Объекты экономико-математического моделирования — полностью структурированные проблемы. Частично или слабо структурированные проблемы — объекты для методов системного анализа, сочетающие неформализованные решения специалистов с модельными расчетами по отдельным предметам. Неструктурированные проблемы — объекты для экспертных решений, принимаемых на основе опыта и интуиции специалистов.

Типы проблем планирования и управления в зернопроизводстве

1.	**Полностью структурированные проблемы:** - все цели оптимизации и факторы оптимирующего процесса поддаются количественному измерению; - проблема может быть целиком представлена в виде экономико-математической модели или системы моделей; - оптимальное решение находится на основе построенной модели некоторым математическим методом
2.	**Частично или слабо структурированные проблемы:** - менее четко определены цели; - неизвестны количественные зависимости между некоторыми факторами; - количественному анализу и оптимизации подвергаются отдельные части проблемы
3.	**Неструктурированные проблемы:** - невозможность количественного анализа; - непредсказуемость факторов

Типы проблем планирования и управления в зернопроизводстве

Длительное время главный тормоз практического применения математического моделирования в экономике — сложность наполнения разработанных моделей конкретной и качественной информацией. Точность и полнота первичной информации, реальные возможности ее сбора и обработки во многом определяют выбор типов прикладных моделей. С другой стороны, исследования по моделированию экономики выдвигают новые требования к системе информации.

В зависимости от моделируемых объектов и назначения моделей используемая в них исходная информация имеет существенно различный характер и происхождение. Она может быть разделена на две категории: о прошлом развитии и современном состоянии объектов (экономические наблюдения и их обработка) и о будущем развитии объектов, включающем данные об ожидаемых изменениях их внутренних параметров и внешних условий (прогнозы). Вторая категория информации — результат самостоятельных исследований, которые также могут выполняться посредством моделирования.

Методы экономических наблюдений и использование результатов этих наблюдений разрабатываются эконометрикой. Поэтому стоит отметить только специфические проблемы экономических наблюдений, связанные с моделированием экономических процессов.

В экономике многие процессы являются массовыми, они характеризуются закономерностями, которые не обнаруживаются на основании лишь одного или нескольких наблюдений. Поэтому моделирование в экономике должно опираться на массовые наблюдения.

© ООО «Издательство Агрорус»

Другая проблема порождается динамичностью экономических процессов, изменчивостью их параметров и структурных отношений. Вследствие этого экономические процессы приходится постоянно держать под наблюдением, необходимо иметь устойчивый поток новых данных. Поскольку наблюдения за процессами и обработка эмпирических данных обычно занимают довольно много времени, то при построении математических моделей экономики требуется корректировать исходную информацию с учетом ее запаздывания.

Познание количественных отношений экономических процессов и явлений опирается на экономические измерения. Точность измерений в значительной степени предопределяет и точность конечных результатов количественного анализа посредством моделирования. Поэтому необходимым условием эффективного использования математического моделирования является совершенствование экономических измерителей. Применение математического моделирования заострило проблему измерений и количественных различных аспектов и явлений социально-экономического развития, достоверности и полноты получаемых данных, их защиты от намеренных и технических искажений.

В процессе моделирования возникает взаимодействие «первичных» и «вторичных» экономических измерителей. Любая модель в экономике опирается на определенную систему экономических измерителей (продукции, ресурсов элементов и т.д.). В то же время одним из важных результатов экономико-математического моделирования является получение новых (вторичных) экономических измерителей — экономически обоснованных цен на продукцию различных отраслей, оценок эффективности разнокачественных природных ресурсов, измерителей общественной полезности продукции. Однако эти вторичные измерители могут испытывать влияние недостаточно обоснованных первичных измерителей, что вынуждает разрабатывать особую методику корректировки первичных измерителей для экономических моделей.

С точки зрения «интересов» моделирования экономики в настоящее время наиболее актуальными проблемами совершенствования экономических измерителей являются: оценка результатов интеллектуальной деятельности (особенно в сфере научно-технических разработок, индустрии информатики), построение обобщающих показателей экономического развития, измерение эффектов обратных связей (влияние экономических и социальных механизмов на эффективность производства).

Для методологии планирования экономики важное значение имеет понятие неопределенности экономического развития. В исследованиях по экономическому прогнозированию и планированию различают два типа неопределенности: «истинную», обусловленную свойствами экономических процессов, и «информационную», связанную с неполнотой и неточностью имеющейся информации об этих процессах. Истинную неопределенность нельзя смешивать с объективным существованием различных вариантов экономического развития и возможностью сознательного выбора среди них эффективных вариантов. Речь идет о принципиальной невозможности точного выбора единственного (оптимального) варианта.

В развитии экономики неопределенность вызывается тем, что ход планируемых и управляемых процессов, а также внешние воздействия на эти процессы не могут быть точно предсказаны из-за действия случайных факторов и ограниченности человеческого познания в каждый момент. Особенно характерно это для прогнозирования научно-технического прогресса, потребностей общества, экономического поведения. Неполнота и неточность информации об объективных процессах и экономическом поведении усиливают истинную неопределенность.

На первых этапах исследований по моделированию зернового производства применили в основном модели детерминистского типа. В этих моделях все параметры предполагаются точно известными. Однако детерминистские модели неправильно понимать в механическом духе и отождествлять их с моделями, которые лишены всех «степеней выбора» (возможностей выбора) и имеют единственное допустимое решение. Классическим представителем жестко детерминистских моделей являлась оптимизационная модель зернового хозяйства Западной Сибири, которую применяли для определения наилучшего варианта экономического развития среди множества допустимых вариантов.

В результате накопления опыта использования жестко детерминистских моделей созданы реальные возможности успешного применения более совершенной методологии моделирования экономических процессов, учитывающих стохастику и неопределенность. Здесь можно выделить такие основные направления исследований, как усовершенствование методики моделей жестко детерминистского типа, проведение многовариантных расчетов и модельных экспериментов с вариацией конструкции модели и ее исходных данных, изучение устойчивости и надежности получаемых решений, выделение зоны неопределенности, включение в модель резервов, применение приемов, повышающих приспособляемость экономических решений к вероятным и непредвиденным ситуациям, а также распространение моделей, непосредственно отражающих сложность и неопределенность экономических процессов и соответствующий математический аппарат.

Базовыми инструментами управления производством зерна на предприятиях Западной Сибири выступают: стратегическое и текущее планирование; оперативное управление использованием производственных мощностей; всеобъемлющий контроль

Долгосрочные цели управления производством зерна, равно как и развитие производственного потенциала предприятия в целом, определяются производственной политикой, формируемой на уровне высшего руководства хозяйствующего субъекта и реализуемой его агрономической и инженерной службами.

Основными факторами, определяющими особенности организации управления производством зерна на уровне предприятия в условиях обеспечения конкурентоспособности, выступают:

А — факторы внешнего характера

— объективные сложности переходного периода в лице несформировавшихся в полном объеме производственных, сырьевых и финансовых рынков незавершенного процесса создания нового законодательства слабыми темпами роста экономической активности и т.п.,

— негативные последствия кризиса в экономике, а именно — высокие темпы инфляции, дороговизна кредитных ресурсов, нарушение традиционных хозяйственных связей, низкая степень надежности вновь создаваемых коммерческих и финансовых структур и другие негативные последствия,

— информационная непрозрачность ресурсных и финансовых рынков (например, рост цен на горюче-смазочные материалы),

— недостаточно эффективная финансовая политика государства, проявляющаяся, прежде всего, в налоговой системе, которая имеет откровенно конфискационный характер.

В — факторы внутреннего характера

— хронический дефицит свободных финансовых ресурсов на предприятии (по итогам 2008 г. 40% зернопроизводящих предприятий в Западной Сибири сработали с низкой рентабельностью или убыточно [2]),

— вынужденная ориентация предприятия на минимизацию всех видов затрат, прежде всего в форме инвестиций в собственное капитальное развитие,

— недостаточная квалификация специалистов производственных служб, особенно специализирующихся на нетрадиционных ранее производственных операциях, та-

ких как лизинговые (долгосрочная аренда оборудования), маркетинговое исследование и т.д.

Организация и накопление мощностей предприятий определяется их отраслевой принадлежностью и особенностями движения производимого зерна, поэтому необходима кооперация промышленных, сельскохозяйственных, транспортных и других предприятий. Особенности организации управления на зернопроизводящих предприятиях Западной Сибири определяются более или менее устойчивым производством и реализацией зерна, способствующим при прочих равных условиях стабильному кругообороту авансируемых средств и увеличению рентабельности. Для зернопроизводящего предприятия характерны стоимостные формы авансируемых средств и их оборачиваемость. Основу организации хозяйственной деятельности и управления производством приватизированных предприятий (акционерных, частных) составляет коммерческий расчет на принципах самоокупаемости, самофинансирования и самоконтроля. При этом появляются в производстве качественно новые явления, такие как коммерческий и финансовый риски, экономическая несостоятельность и банкротство, которые наступают при игнорировании этих принципов.

Самоокупаемость означает, что издержки производства, коммерческие и управленческие расходы предприятия полностью возмещаются за счет выручки от реализации зерна за вычетом НДС (косвенный налог).

Выручка выступает в качестве источника возмещения материальных и приравненных к ним затрат по оплате труда, потребленной части основных средств и нематериальных активов или износа в форме амортизации. Таким образом, выручка восстанавливает авансируемые в производство оборотные средства зернопроизводящих предприятий и образует амортизационные средства, накопление которых и призвано обеспечить и их воспроизводство.

Самофинансирование предполагает, что полученная прибыль и накапливаемые амортизационные отчисления, составляющие собственные финансовые ресурсы предприятия, обеспечат его потребности по воспроизводству средств производства и рабочей силы полностью либо при расширении производства частично с привлечением средств извне, что возможно лишь при финансовой устойчивости предприятия.

Самоконтроль на предприятии осуществляется финансовым подразделением административно-управленческого аппарата, если это акционерное общество, то контроль осуществляется его реализационной комиссией. Самоконтроль, или внутренний аудит, основывается на анализе финансово-хозяйственном анализе предприятия для выявления факторов и усилий, улучшающих его финансовое положение в выработке мер по преодолению негативных моментов использования резервов производства, повышению рентабельности и т.д. Таким образом, внутренний аудит выступает в качестве инструмента менеджмента на предприятии.

Производственные отношения выступают как совокупность внутренних и внешних отношений предприятия, связанные с выпуском товаров, оказанием услуг или проведением работ.

Производственные отношения классифицируются следующим образом:

— по характеру — финансовые требования предприятия, отношения, связанные с получением им финансовых ресурсов за отгруженную продукцию, оказанные услуги в форме возмещения нанесенного ущерба и т.п.; производственные обязательства предприятия как отношения, связанные с процессом передачи им производственных ресурсов в ходе хозяйственной деятельности;

— по продолжительности — разовые, связанные с единовременной произведенной операцией; долговременные, связанные с неоднократными проведенными производственными операциями в процессе длительных хозяйственных связей; постоянные, сохраняющиеся на весь период производственного цикла;

— по направленности — внутренние, например, расчеты по эффективности использования производственных мощностей; внешние, например, расчеты с поставщиками и посредниками.

Производственные отношения предприятия как объект управления организуются и реализуются в несколько последовательных этапов:

1. Планирование процесса организации производственных отношений, исходя либо из действующего законодательства, либо из степени выгодности для предприятия, например, при установлении норм и принципов хозяйственного расчета в подразделениях предприятия.

2. Оперативное управление производственными отношениями, обеспечивающее соблюдение ранее определенных участниками условий в части объема выпуска продукции, сроков выпуска и качества продукции.

3. Промежуточный и финишный контроль за развитием результатов производственных отношений в части их количественных и качественных результатов.

Производственные обязательства выступают в роли важнейшего объекта управления хозяйственной деятельностью, определяющего показатели, характеризующие ритмичный и стабильный выпуск продукции, товаров и услуг.

Общая структура и характер производственных обязательств:

1. Внешние производственные обязательства предприятие несет перед государством в лице бюджетов и внебюджетных фондов соответствующих уровней в форме выплаты налогов и приравненных к ним платежей в объемах и в сроках, установленных действующим законодательством, и партнерами по хозяйственной деятельности в лице поставщиков, подрядчиков, банков, кредиторов, страховых компаний и т.п. при реализации предприятием своей части производственных аспектов, заключенных договором.

2. Внутренние производственные обязательства предприятие несет перед собственниками в части выплаты, установленной ими части чистой прибыли в форме предпринимательского дохода или дивидендов по результатам деятельности в расчетном периоде, а также филиалами и дочерними фирмами в части платежей, установленных условиями заключенных с ними соглашений или разовыми распоряжениями руководства и наемным персоналом в части выплаты заработной платы в размерах и в сроки, установленных трудовыми контрактами или оговоренных в условиях коллективного договора или соглашении.

Общая последовательность реализации производственных обязательств определяется прежде всего текущими условиями функционирования производственного процесса. В нормальных условиях, когда предприятие располагает достаточными для реализации собственных обязательств ресурсами, соответствующие расчеты осуществляются в сроки, оговоренные в планах предприятия, а также заключенными ранее хозяйственными, кредитными и трудовыми договорами. В кризисной же ситуации, когда на расчетном счете предприятия отсутствует необходимая для соответствующего платежа сумма, необходимо проведение организационных мероприятий по оздоровлению сложившейся ситуации.

Литература

1. Гурнов И.П. Инновационное развитие и конкурентоспособность / М.:ТЕИС, 2010 — 120 с..
2. Кошелев Б.С., Храмцов И.Ф. Зерновое производство Западной Сибири: экономико-технологические аспекты: монография / Омск: ИПЦ «Сфера», 2012. — 282 с.
3. Перский Ю.К. Конкурентоспособность регионов: теоретико-прикладные аспекты / М: ТЕИС, 2011.
4. Фатхутдинов Р.А. Управление конкурентностью организации: учебник / М.: ЭКСМО, 2010. — 544 с.

© ООО «Издательство Агрорус»

УДК 339.977

ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ СНИЖЕНИЯ РЕСУРСООБЕСПЕЧЕННОСТИ АГРАРНОГО СЕКТОРА КИТАЯ
PROSPECTS OF FOOD SECURITY WITH DECLINING RESOURCE PROVISION OF AGRICULTURAL SECTOR IN CHINA

***Е.С. Гусева, Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства**, Хорошевское ш., 35/2, корп. 3, Москва, 123007, Россия, тел. +7 (905) 579-47-48, e-mail: Lenok13@inbox.ru*

***E.S. Guseva, All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Economics**, Khoroshevskoe sh. 35/2, build. 3, Moscow, 123007, Russia, tel. +7 (905) 579-47-48, e-mail: Lenok13@inbox.ru*

В статье рассматривается вопрос обеспеченности населения Китая продовольствием, оценивается опыт обеспечения продовольственной безопасности Китая, раскрываются меры обеспечения продовольственной безопасности данного государства, одной из которых представляет программа аренды пахотных земель за рубежом, которая рассматривается как способ удовлетворения растущего китайского спроса на зерновые и другую сельскохозяйственную продукцию в условиях растущих цен на продовольствие на мировом рынке. В статье приводятся иллюстрированные данные по объему производства, потребления, импорту, экспортному потенциалу и коэффициенту продовольственной независимости Китая по некоторым видам зерновых.

Ключевые слова: Продовольственная безопасность, продовольственная независимость, Китай, сельское хозяйство, КНР, зерновые.

The article describes the problem of security of the foodstuffs supply to the population of China, valued experience to ensure food security in China, spelled out measures to ensure China`s food security, one of which is a rental program of arable land abroad, is seen as a way to meet the growing Chinese demand for grain and other agricultural products in the face of rising food prices on the world market. The article presents the illustrated data on the volume of production, consumption, import, export potential and food self-sufficiency ratio in China for some kinds of grain.

Key words: food security, food independents, China agriculture, China, grain.

Еще 30 лет назад перед Китаем стоял достаточно серьезный вопрос обеспечения населения продовольствием. За это время Китаю удалось обеспечить себя необходимым продовольствием при помощи стратегии «Выхода», предусмотренной в Национальной средне- и долгосрочной программе обеспечения продовольственной безопасности Китая (2008—2020 гг.). Она предполагает поддержку заинтересованности предприятий к внешним инвестициям и транснациональной хозяйственной деятельности, ориентацию предприятий к развитию за рубежом давальческой переработки с акцентом на отраслевые преимущества, стимулирование к диверсификации производимой продукции и участию в проектировании и строительстве за рубежом. На сегодняшний день, по оценкам ФАО, ниже черты бедности (доход менее 1 доллара в день) находится более 100 млн человек, а по оценкам самого Китая — 30 млн.

За время использования этой стратегии Китай потратил более 67 млрд долл. на решение следующих задач: повышение уровня механизации сельского хозяйства и НИОКР в аграрной отрасли; поощрение получения новых сортов зерновых культур; расширение строительства каналов для орошения посевов; прогнозирование и предотвращение стихийных бедствий.

Однако это не решило в полной мере проблему обеспечения продовольственной безопасности страны. Вступление Китая в 2001 г. в ВТО крайне обострило проблему конкурентоспособности китайских товаров, особенно продукции сельского хозяйства. Низкое качество и высокая себестоимость продукции агросферы — одна из существенных проблем на пути расширения экспорта. По этой же причине уже более 7 лет наблюдается переизбыток аграрной продукции на внутреннем рынке. Кроме того, Китай испытывает дефицит многих специализированных сортов и видов сельскохозяйственных культур, которых нет в стране. Так, существует острый недостаток сортов твердой пшеницы, отсутствуют сорта кукурузы, отличающиеся высокими пищевыми качествами.

Одна из самых серьезных проблем, стоящих перед Китаем на сегодняшний день — уменьшение продуктивности сельскохозяйственных угодий, что ведет к ощутимому недостатку посевных площадей в стране.

К концу XX в. в Китае оказались разрушенными 80% природных комплексов суши, разным видам эрозии подвержено более 37% территории, 18% занимают пустыни. По мнению китайских специалистов в области сельского хозяйства, если не предпринять срочные конкретные меры, то в ближайшие 20 лет может быть потеряно еще 10% обрабатываемых земель. При значительном росте населения за тот же период это может привести к угрозе продовольственной безопасности страны [1].

Площадь пашни в 2012 году в Китае достигла верхнего предела и уменьшается под натиском индустриализации и неудержимого роста цивилизации. Сейчас на одного китайца приходится 0,06 га пашни, к 2030 г. прогнозируется уменьшение этого показателя.

В настоящее время Китай с населением 1,3 млрд обеспечивает продовольствием 21% жителей мира, пользуясь всего 9% общей площади пахотных земель на планете и 6% общего объема пресной воды в мире [2]. Уменьшение пахотных земель стало одной из причин снижения производства сои в 2010 г. на 20% и увеличения импорта пищевых масел, а также хлопка и каучука. Однако Китай успешно решает проблему недостатка пахотных земель.

Министерство сельского хозяйства Китая в 2008 г. обнародовало программу аренды пахотных земель за рубежом. При этом уже более 10 лет Китай арендует и скупает земельные угодья у других государств, в частности на Кубе (5 тыс. га), в Мексике (10 тыс. га), Замбии (2 млн га), России (426,6 тыс. га) и Бразилии (14 тыс. га). В качестве приоритетного региона для аренды земель Китай рассматривает Африку, поскольку там нет дефицита пахотных земель, как в Азии, а слабые правительства не препятствуют осуществлению сделок с землей. В результате китайские компании уже осуществили многомиллионные инвестиции в сельское хозяйство Африки южнее Сахары. Китай (либо посредством правительственных соглашений, либо через частных инвесторов, например, компании ZTE International и Chongqing Seed Corp) арендовал для производства риса несколько сотен гектаров в Танзании и 10 тыс. га в Камеруне, для производства биотоплива — 2,8 млн га в Демократической Республике Конго и 2 млн га в Замбии, для производства кукурузы — 100 тыс. га в Зимбабве [6].

Аренда земель для сельскохозяйственного производства за рубежом рассматривается как способ удовлетворения растущего китайского спроса на зерновые и другую сельскохозяйственную продукцию в условиях растущих цен на продовольствие на мировом рынке. Такая политика — составная часть обеспечения продовольственной безопасности Китая.

Тем не менее, несмотря на ограниченность земельных ресурсов, Китай лидирует в мире по объему производства многих видов сельхозпродукции. Поднебесная занимает ведущее место в мире по объемам экспорта овощей и производства фруктов. С 2007 г. на 676 оптовых рынках

© ООО «Издательство Агрорус»

сельскохозяйственной продукции крупных и средних городов ведется мониторинг качества и безопасности продуктов. В настоящее время производство фруктов в Китае составляет более 135 млн т (около 15% мирового). Объем зернового производства Китая уже девять лет подряд имеет положительную динамику роста (табл.), несмотря на то что в 2010 г. засуха сильно ударила по районам выращивания озимой пшеницы [4].

Необходимо отметить, что в настоящее время коэффициент продовольственной независимости Китая является одним из самых высоких в мире уже на протяжении 10 лет и сегодня составляет 0,95. Данные по объему производства, потребления, импорту, экспортному потенциалу и коэффициенту продовольственной независимости приведены в табл. Коэффициент продовольственной независимости по прогнозам может достигнуть значения 71,67 уже к 2025 году.

В настоящее время Китай — один из крупнейших производителей кукурузы, производство которой в 2012 г. составило 208,13 млн т, при этом с каждым годом государство увеличивает объем производства зерна этой культуры [3. Китай и дальше будет увеличивать производство кукурузы, вследствие чего увеличится и экспортный потенциал — к 2025 г. он может составить более 370 млн т. В этом случае Китай станет основным экспортером кукурузы на мировом рынке, вытеснив с лидирующей позиции США.

Необходимо отметить, что рожь в Китае не является одной из доминирующих зерновых культур, ее производство в 2012 г. составило всего лишь 0,65 млн т, что в 320 раз меньше, чем производство кукурузы. Однако, несмотря на незначительный объем, коэффициент продовольственной независимости по ржи превышает 1, что является, несомненно, хорошим показателем. В период с 2005 по 2010 г. объем потребления зерна ржи вырос более чем в 3 раза, но по прогнозам к 2015 г. он снизится.

Пшеница в Китае — одна из основных зерновых культур, объем производства которой в 2012 г. составил 120,58 млн т, имея тенденцию к увеличению. По прогнозам уже к 2025 г. производство пшеницы стране может составить более 180 млн т, а следовательно, Китай и дальше будет занимать лидирующую позицию в мире по экспорту пшеницы [5].

По оценкам зарубежных специалистов, в частности и самого Китая, несмотря на достаточно высокие объемы производства, в ближайшие 20—30 лет проблема в области обеспечения продовольствием будет оставаться достаточно напряженной как для Китая, так и для всего мира. Но тем не менее Китай будет стремиться к стабильному росту сельскохозяйственного производства, обеспечению китайских крестьян возможностями воспользоваться результатами экономического развития и социального прогресса, а также стабилизации уровня самообеспеченности продовольствием.

Производство, потребление, импорт, экспортный потенциал зерновых культур в Китае и коэффициент продовольственной независимости

Показатель	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.*	2025 г.*
Пшеница					
Производство, млн т	97,44	115,18	136,89	160,64	188,52
Потребление, млн т	9,10	9,07	8,92	8,87	8,83
Экспортный потенциал, млн т	88,34	106,11	127,97	151,77	179,69
Импорт, млн т	6,61	2,36	1,67	1,04	0,42
Коэффициент продовольственной независимости	10,71	12,70	15,35	18,11	21,35
Ячмень					
Производство, млн т	3,44	2,52	2,53	2,34	2,15
Потребление, млн т	0,52	0,28	0,11	0,06	0,03
Экспортный потенциал, млн т	2,92	2,24	2,42	2,28	2,12
Импорт, млн т	2,32	2,43	1,55	1,48	1,42
Коэффициент продовольственной независимости	6,62	9,0	23,0	39,0	71,67
Рожь					
Производство, млн т	0,55	0,57	0,57	0,56	0,55
Потребление, млн т	0,10	0,38	0,28	0,34	0,40
Экспортный потенциал, млн т	0,45	0,19	0,29	0,22	0,15
Коэффициент продовольственной независимости	5,50	1,50	2,04	1,65	1,38
Кукуруза					
Производство, млн т	139,36	177,42	229,01	295,52	381,36
Потребление, млн т	9,42	9,24	9,32	9,37	9,41
Экспортный потенциал, млн т	129,94	168,18	219,69	286,15	371,95
Импорт, млн т	5,07	6,61	4,24	3,87	3,51
Коэффициент продовольственной независимости	14,79	19,20	24,57	31,54	40,53

* Прогноз

Литература

1. Шамин А.Е., Вождаева Н.Г., Опыт решения аграрных проблем в сельском хозяйстве Китая // Вестник НГИЭИ, 2011. — Вып. № 2 (3). — Т. 1. — С. 5—19.
2. У Ифань, Социально-экономические основы обеспечения продовольственной безопасности: дис. Канд. с.-х. н./ МГУ им. Ломоносова, 2010. — 148 с.
3. http://www.agri.gov.cn/
4. http://www.ecpol.ru/index.php/2012-04-05-13-45-47/2012-04-05-13-46-45/727-kto-nakormit-aziyu
5. http://www.russian.xinhuanet.com/
6. http://www.socio.msu.ru/documents/science/thesises/D.../th.2010-03-29-1.doc.

УДК 551.583: 631.524.85

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ
CLIMATE CHANGES AS A FACTOR OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURE OF THE NORTHWEST REGION OF RUSSIA

Л.Ю. Новикова, И.Г. Лоскутов, Е.В. Зуев, Е.А. Пороховинова, А.М. Артемьева, С.Д. Киру, Е.В. Рогозина, Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова*, ул. Большая Морская, 42—44, Санкт-Петербург, 190000, Россия, тел. +7(812) 312-51-61, e-mail: l.novikova@vir.nw.ru*

L.Yu. Novikova, I.G. Loskutov, E.V. Zuev, E.A. Porokhovinova, A.M. Artemieva, S.D. Kiru, E.V. Rogozina, N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Industry*, 42—44, B. Morskaya st., St. Petersburg, 190000, Russia, tel. +7(812) 312-51-61, e-mail: l.novikova@vir.nw.ru*

© ООО «Издательство Агрорус»

Показано сокращение продолжительности вегетации и урожайности ряда сортов яровой пшеницы, овса, ячменя, льна, капусты; более раннее цветение и увеличение урожайности картофеля в 1980 – 2012 гг. в условиях Северо-Запада России, вызванное ростом температур. Сделан вывод о необходимости адаптации состава сортов и агротехники к наблюдающимся изменениям климата.

Ключевые слова: изменения климата, продолжительность вегетации, урожайность, овес, пшеница, ячмень, лен, капуста, картофель.

The reduction of vegetation duration and productivity several varieties of a spring wheat, oats, barley, flax, cabbage; earlier flowering and increasing of productivity of potatoes in 1980—2012 in conditions of Northwest region of Russia caused by temperatures growth is shown. The conclusion is need of adaptation of varieties structure and an agrotechnology to the observed climate changes.

Key words: climate changes, vegetation duration, productivity, oats, wheat, barley, flax, cabbage, potatoes.

Опубликованный в 2014 г. пятый доклад межправительственной группы экспертов по изменению климата показывает, что к концу XXI в. «на Севере России будет более тепло, влажно и ветрено»; «главным для России прогнозом... является прогноз изменения частоты опасных гидрометеорологических явлений» [3]. Для земледелия Северо-Западного федерального округа, развивающегося в условиях низкой обеспеченности теплом и избыточной увлажненности почв, рост температуры может иметь как позитивные, так и негативные последствия от увеличения осадков и повторяемости опасных природных явлений. Климатическая Доктрина Российской Федерации указывает на возможное в результате ожидаемого потепления «улучшение структуры и расширение зоны растениеводства, а также повышение эффективности животноводства (при выполнении ряда дополнительных условий и принятии определённых мер)» [2].

Скорости изменения хозяйственно ценных признаков сортов с 1980 г.

Культура	Сорт	Всходы — цветение, сут/год	Цветение — созревание, сут/год	Вегетационный период, сут/год	Высота, см/год	Масса 1000 зерен, г/год	Урожайность
Овес	Боррус	0,05	–0,46[a]	–0,41[a]	–0,26	–0,40	1,90
Пшеница	Ленинградка	0,07	–0,23	–0,14	0,27	–0,14	–2,12
Ячмень	Белогорский	0,06	–0,26[a]	–0,21	0,06	–0,02	2,38
	Московский 121	0,03	–0,13	–0,09	–0,29	–0,03	–1,15
Лен	Светоч	0,18	–0,09	–0,10	–0,06	—	—
Капуста белокочанная	Номер первый грибовский 147			–0,49[a]	—	—	–26,9[a]
	Слава грибовская 231			–0,39	—	—	–40,1[a]
	Амагер 611			–0,68[a]	—	—	–20,8
Картофель	Хибинский ранний	–0,52[a]	0,40	–0,12	—	—	16,12[a]

Примечание:

Значимые тренды — [a]; у сортов овса, пшеницы, ячменя указана масса зерна с 1 м^2; у сортов капусты указана динамика продолжительности периода всходы — начало хозяйственной спелости, масса кочана г/год; для картофеля указаны продолжительности периодов посадка — цветение, цветение — уборка, посадка — уборка, масса клубней с 1 куста

Изменение дат сельскохозяйственных операций, режима орошения, мелиорация, выбор более теплолюбивых культур, развитие страхования от погодных рисков рекомендуются в качестве мер адаптации к изменениям климата зарубежными и отечественными исследователями [1, 5, 6]. В Финляндии с 1980 г. посадка картофеля, свеклы производится раньше в среднем на 5 сут/10 лет; яровых зерновых (овес, пшеница, ячмень) — на 1—3 сут/10 лет [7]. В Германии посев и уборка урожая культурных растений ускоряются на 2 сут/10 лет [8]. Однако дикие растения и плодовые деревья в тех же условиях показывают большее ускорение прохождения фенологических фаз — на 5—7 сут/10 лет, что говорит об отставании адаптации агротехнологий к наблюдающимся изменениям климата [8].

Задача нашего исследования — анализ трендов хозяйственно ценных признаков давно возделываемых сортов актуальных для Северо-Запада России культур в период активных климатических изменений 1980—2012 гг.

Проанализированы данные изучения сортов овса, пшеницы, ячменя, льна, капусты белокочанной на полях Пушкинских лабораторий ВИР (Санкт-Петербург) и картофеля на Полярной опытной станции ВИР (Мурманская обл.) (табл.). Эти сорта были адаптированы к условиям последней трети XX в. и использовались как стандарты при изучении коллекции ВИР, на протяжении многих лет исследовались по одной и той же методике.

По данным ближайших метеостанций, в обоих изученных пунктах с 1980 г. наблюдался рост летних температур, особенно июля-августа. В результате устойчивый переход температуры через 10°С происходил раньше (на Полярной ОС на 2,4 сут/10 лет, в Пушкинских лаб. — на 3,8 сут/10 лет); увеличивалась продолжительность периода с температурами от 10 до 15°С весной — в начале лета (на 2,6 сут/10 лет и 4,7 сут/10 лет соответственно); росли суммы температур выше 10°С (на 90°С/10 лет и на 160°С/10 лет соответственно).

Все сорта яровых зерновых и льна показали тенденцию к сокращению вегетации. При несколько более ранних датах посева (на 1—2 сут/10 лет с 1980 г.) наблюдали все более ранние даты всходов (на 1—2 сут/10 лет), цветения (колошения, выметывания) — на 1 сут/10 лет, созревания (на 3—5 сут/10 лет). Сокращение вегетации происходило за счет уменьшения продолжительности периода цветение — созревание, при этом период от всходов до колошения не удлинялся. Наблюдалось слабое уменьшение массы 1000 зерен у всех сортов зерновых, наличие как отрицательных, так и положительных тенденций в динамике высоты и урожайности. Высота растения льна с 1980 г. практически не менялась. В условиях Пушкинских лабораторий ВИР у сортов белокочанной капусты период до начала хозяйственной спелости сокращался, масса кочана у всех трех сортов уменьшалась. В 1980—2013 гг. даты посадки картофеля практически не изменились, период от посадки до цветения сокращался, а период от цветения до уборки увеличивался, что способствовало росту урожайности.

Регрессионный анализ показал [4], что ускорение развития исследованных культур вызвано ростом сумм температур за период устойчивого их перехода через 15°С; этот показатель более чем на 50% детерминирует межгодовую изменчивость продолжительности вегетации овса, пшеницы, ячменя и льна, продолжительность периода от посадки до цветения картофеля. Наступление хозяйственной спелости капусты зависело еще и от осадков за период с температурами выше 15°С.

Продуктивность связана с климатическими показателями опосредованно и менее сильно; у зерновых и льна урожайность увеличивалась при более раннем посеве; у белокочанной капусты зависела от осадков за период с температурами выше 15°С; у картофеля была тем больше, чем раньше наблюдалось цветение.

Прогнозы, рассчитанные по полученным регрессионным уравнениям, показывают дальнейшее климатообусловленное сокращение вегетационного периода районированных ранее сортов зерновых и льна (на 5 сут/10 лет) и капусты (на 1 сут/10 лет) и понижение их урожайности. Для картофеля прогнозируется повышение урожайности за счет увеличения продолжительности периода от цветения до уборки.

В качестве меры адаптации к изменениям климата в условиях Северо-Запада России может быть предложен по возможности более ранний посев и исследование возможностей использования более позднеспелых сортов.

Литература
1. Гордеев А.В и др. Биоклиматический потенциал России: меры адаптации в условиях изменяющегося климата / М., 2008. — 207 с.
2. Климатическая доктрина Российской Федерации / http://www.kremlin.ru/acts/6365
3. Кокорин А.О. Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК. / М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. — 80 с.
4. Новикова Л.Ю., Лоскутов И.Г., Зуев Е.В. и др. Анализ динамики хозяйственно ценных признаков сельскохозяйственных культур на Северо-Западе РФ в условиях изменения климата // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Тр. института глобального климата и экологии, 2014. — Т. 25. — С. 205—223.
5. Сафонов Г., Сафонова Ю. Экономический анализ влияния изменения климата на сельское хозяйство России: национальные и региональные аспекты (на примере производства зерна), 2013 / http://grow.clicr.ru/attach_files/file_public_1028.pdf
6. Iglesias A., Garrote L., Quiroga S., Moneo M. Impacts of climate change in agriculture in Europe. PESETA — Agriculture study. Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Luxembourg, 2009. — 51 pp.
7. Kaukoranta, T., Hakala K. Impact of spring warming on sowing times of cereal, potato and sugar beet in Finland // Agricultural and Food Science, 2008. — N 17. — P. 165—176.
8. Menzel, A., Vopelius von J., Estrella N. et al. Farmers annual activities are not tracking speed of climate change // Climate Research, 2006. — N 32. — P. 201—207.

УДК 633.11«324»(571.6)

ИСТОРИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПШЕНИЦЫ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА
HISTORY OF CULTIVATION OF WINTER WHEAT IN THE SOUTH OF THE SOUTHERN FAR EAST

И.С. Фадякина, Приморский НИИ сельского хозяйства*, ул. Воложенина, 30, п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край, 692539, Россия, тел. +7 (4234) 39-27-19, e-mail: fady-irina@yandex.ru*
I.S. Fadyakina, Primorsky Scientific Research Institute of Agriculture*, Volozgenina st., 30, v. Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky region, 692539, Russia, tel. +7 (4234) 39-27-19, e-mail: fady-irina@yandex.ru*

На основании литературных данных о культивировании озимой пшеницы на юге Дальнего Востока установлено, что главным препятствием к их освоению является отсутствие устойчивых сортов к неблагоприятным погодным условиям.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, зимостойкость, урожайность.

On the basis of the literary data on winter wheat cultivation in the southern Far East, it was defined that the main barrier for their adoption is absence of varieties resistant to unfavorable weather conditions.

Key words: winter wheat, variety, winter hardiness, productivity.

Озимая пшеница, несмотря на ее продовольственное и хозяйственно-экономическое значение, недостаточно распространена на Дальнем Востоке. Тем не менее вопрос об изучении озимой пшеницы неоднократно решался. Эти исследования, ввиду имевшихся неудач, часто прекращались или вновь возобновлялись.

По имеющимся данным, впервые озимая пшеница была высеяна в Приморском крае в 1907—1910 гг. на площади 90 га, средняя урожайность составила 0,83 т/га, в 1913 г. площадь посева достигла 145 га, а средняя урожайность — 0,97 т/га. Исключительный интерес представляют данные колхозника-опытника Морковникова, который возделывал озимую пшеницу в Калининском р-не Приморского края с 1916 по 1933 г., ежегодно на площади до 1 га. Урожайность составляла в среднем от 0,33 до 1,16 т/га. Процент погибших за зиму растений колебался от 20 до 60. Посевы озимой пшеницы по плохо подготовленной почве давали выпады до 70%. За все это время посевы погибали полностью только один раз, в 1920 г. В своем сообщении Морковников определенно подчеркивает, что гибель посевов в основном происходит в ранневесенний период из-за резких колебаний температуры [4, 10].

Приморская сельскохозяйственная опытная станция, учитывая всю сложность обстановки в сельскохозяйственном производстве края, ставила своей задачей подойти к разрешению ряда вопросов по этой культуре. За период работы в 1924—1930 гг. получены разноречивые результаты. По данным Русначенко [13], в 1924 г. был поставлен предварительный опыт над растениями, находящимися под снежным покровом и на искусственно обнаженных площадках. Монолиты почвы, взятые 14.01 и 01.02 с обнаженных площадок, не показали погибших экземпляров после постепенного 3-дневного оживления. Выемки в марте дали следующие результаты: 06.03 из 16 растений погибло 2; 16.03 — погибших было 8, а 26.03 — 13. Автор указывает, что на гибель растений могли влиять последовательные оттаивания днем и замерзание почвы ночью, т.е. чисто механические причины разрушения тканей растений и их корневой системы. В пробах, взятых из-под снежного покрова, погибших растений не оказалось. Сделан вывод, что необходима более широкая постановка опыта с учетом всех факторов.

Начиная с 1925 г. станция в порядке сортоиспытания пыталась выявить такие сорта озимых, которые были бы адаптированы к местным климатическим условиям. Был поставлен ряд вопросов по технике обработке и уходу за этой культурой. Сортоиспытанием на Опытной станции было охвачено до 30 сортов озимой пшеницы. Первый год был крайне неблагоприятным. Сильные дожди с осени вызвали вымокание. Практически все испытываемые сорта погибли. Сравнительно лучше показали себя сорта 065 Екатеринославской опытной станции и 040 Альфа стойкая Ивановской опытной станции, которые вышли из перезимовки с 35—52% сохранившихся растений. В 1926 г. опыты продолжались. Этот год был наиболее благоприятен для озимой пшеницы — хорошая зима со снежным покровом, незначительные осадки с осени. Все сорта дали хорошую урожайность — от 1,5 до 2,2 т/га. Процент перезимовавших растений был от 60 до 90. Наиболее зимостойкими оказались американский сорт №181, затем отечественные сорта Кооператорка, Юбилейная и Украинка. Следующий 1927 г. резко отличался от предыдущего и был похож на 1925 г. В результате озимые вышли с небольшим процентом перезимовавших растений — от 12 до 57. Лучше себя чувствовали в условиях этого года по зимостойкости сорта пшеницы: Саратовская 32», Харьковская 06, Харьковская 76 и Харьковская 917. В 1928 г. из всех испытанных сортов вновь относительно лучше проявили себя Харьковская 06, Харьковская 76 и Харьковская 917, а также 040 Альфа стойкая, затем Украинка и Кооператорка, но все они значительно поражались листовой и стеблевой ржавчиной. Было также замечено, что листовая ржавчина может перезимовывать везде, где есть посевы озимых. Условиями, благоприятствующими сохранению возбудителя ржавчины, являются сырая, теплая осень и зима с длительным снежным покровом. В годы, неблагоприятные для перезимовки хлебов, более пораженными оказываются растения среднепоздних и поздних сроков посева, а в благоприятные — ранних сроков. Сделан вывод, что ржавчина тесно связана с перезимовкой самих озимых [2, 4, 12].

© ООО «Издательство Агрорус»

Нередки случаи, когда при внесении навоза и своевременном посеве в условиях малоснежной зимы и сильного выдувания снега с полей озимая пшеница давала хорошие урожаи. Так, при внесении навоза урожайность увеличивалась на 50—100% в сравнении с посевами без навозного удобрения. Еще лучшие результаты получены при совместном внесении навоза и извести [2, 4].

При возделывании озимой пшеницы на опытном поле Шмаковского сельскохозяйственного техникума в 1927 г. собрали по 1,78 т/га. В 1935/1936 г. посевы озимой пшеницы (Лютесценс 329 и Эритроспермум 917) на Приморской опытной станции при снежном покрове мощностью 45 см целиком сохранились и дали урожайность от 2,4 до 2,6 т/га. В 1936/1937 г. эти же сорта при отсутствии снежного покрова целиком погибли [4, 10].

В большинстве районов Приморья озимая пшеница не получила широкого распространения, т.к. превосходила по урожайности яровую только в особо благоприятные по условиям зимовки годы.

Проведенные опыты не дали возможности сделать определенные выводы в отношении того или иного сорта, а тем более о его пригодности в различных районах Приморского края. Неустойчивость в урожаях и массовая гибель озимой пшеницы на Дальнем Востоке объясняются, главным образом, отсутствием зимостойких ржавчиноустойчивых сортов, избыточным увлажнением почвы осенью, сильными морозами с недостаточным снежным покровом и, конечно же, низкой агротехникой. Но, исходя из наблюдений на Опытной станции, а также учета опыта крестьянских хозяйств, при возделывании этой культуры были даны некоторые рекомендации. Так, для посева озимых лучше выбирать участки, защищенные от холодных и сухих северных ветров. Обязательной должна быть подготовка почвы к посеву, обеспечивающая борьбу с сорняками, улучшение структуры почвы и увеличение запаса питательных веществ. Немаловажную роль играют и нормы высева, которые постепенно увеличиваются от южной части Приморья дальше к северу с 0,13 до 0,19 т/га. Следует проводить мероприятия по снегозадержанию: укрытие посева озимых с осени соломой, применение кулисных посевов с кукурузой, подсолнухом, гаоляном, разбрасывание хвороста и веток, совместный посев с гречихой и бобами, прикатывание выпадающих снегов катками [2].

Новак [10] отмечает, что в Амурской обл. и Хабаровском крае озимая пшеница еще менее устойчива, чем в Приморье. Однако в 1938 и 1939 гг. ее урожайность на Хабаровском сортоучастке достигала 1,95, а на Вяземском —2,31 т/га. В 1941 году на Хабаровском сортоучастке испытывали 9 сортов озимой пшеницы. Все посевы целиком погибли. В том же году на Вяземском сортоучастке получили неплохую урожайность: Гостианум 122/76 — 1,21 т/га, Гостианум 237 — 0,97; Лютесценс 329 — 0,92; Лютесценс 1060/10 — 0,73 т/га. При выяснении причин гибели озимой пшеницы на Хабаровском сортоучастке оказалось, что посеяли ее по целине, которую вспахали 14.06, а 14.08 провели дискование и боронование. На Вяземском же сортоучастке посев был произведен по сидеральному пару. Очевидно, причинами гибели озимой пшеницы была плохая подготовка почвы.

Приморским краевым земельным отделом в 1945 г. опубликованы агроправила для колхозов Приморского края, где даны рекомендации по возделыванию озимой пшеницы. Указывалось, что высевать данную культуру лучше по черному и чистому, хорошо обработанному и удобренному навозом пару, а также по кулисному пару. Пары перепахиваются за 15—20 дн. до посева. При перепашке следует вносить 0,6—0,8 т/га золы. Посев озимых следует проводить с 15.08 по 25.08 узкорядным способом с нормой высева 6,0 млн/га всхожих семян, глубина заделки — 4—5 см. Рекомендованы сорта Лютесценс 1064/10 и Гибрид 454/154. В целях создания лучших условий перезимовки и обеспечения высокой урожайности предложено проводить мульчирование полей перегноем, соломистым навозом, а также снегозадержание. В порядке широкого производственного испытания предлагается использовать перекрестный посев по невспаханной стерне дисковыми сеялками. Кулисными растениями могут быть кукуруза, сорго, гаолян, подсолнечник [6].

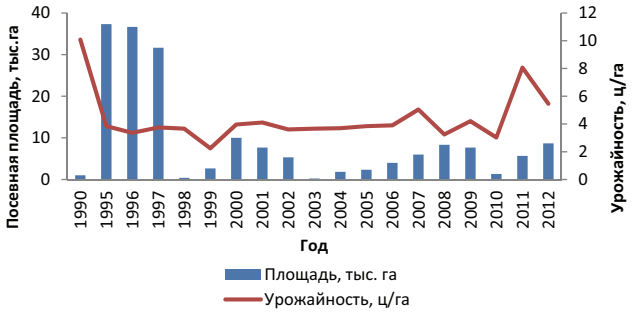
За 5 лет работы (1940—1942 и 1948—1951 гг.) на Приморской госселекстанции испытано 1500 образцов озимой пшеницы из коллекции ВИР, местных образцов и образцов пшеницы, полученных от других селекционных станций. Отдельные из изученных образцов и сортов доводились до конкурсного сортоиспытания, но в годы с неблагоприятными условиями зимовки весь отобранный материал погибал. И все же более высокую зимостойкость в местных условиях всегда показывали сорта отечественной селекции. На протяжении всего периода работы не получено положительных результатов ни путем формирования сорта синтетически, ни путем переделки яровой пшеницы в озимую. Учитывая все неудачи, Слабко делает выводы о необходимости поставить работу по гибридизации, применяя приемы создания сложных и межродовых гибридов. Главным ведущим признаком в работе по селекции озимой пшеницы должна быть выживаемость в условиях местной зимы [14, 15, 16].

В 1952 г. на Приморской госселекстанции был высеян материал улучшенного отбора предыдущих лет по следующим сортам: к-38518, Лютесценс (Калининская обл.); к-38449, смесь Лютесценс + Мильтурум; РПГ 41/131, к-38332, Красноколоска (Челябинская обл.); Буйволинка; Эритросперум (Нарымская станция); Гибрид 175 (Ставропольская станция); Хабаровская, Лютесценс; Алабасская, к-38214 (Калининская станция); Харьковская, Мильтурум, к-10242 (Кировская обл.); к-38274 (Нарымская станция). Снежного покрова на протяжении всей зимы не было, и в период массового отрастания была зафиксирована полная гибель всех сортов [17].

В 1953 г. озимую пшеницу сняли с испытания на госсортоучастках края. Кузина [8] подчеркивает, что на низком агрофоне и при несвоевременном посеве даже зимостойкие сорта не могут обеспечить высокую урожайность и часто полностью погибают. Озимая пшеница может давать хорошие и устойчивые урожаи, но только на высоком агрофоне и посеве зимостойких и ржавчиноустойчивых сортов.

Статистических данных о посевах озимой пшеницы в Приморском крае за 1960—1985 гг. либо нет, либо незначительны, сведения появляются только в начале 1990-х гг.

Анализ статистических данных по Приморскому краю за 1990—2012 гг. показал крайне неустойчивую урожайность озимой пшеницы (рис.).



Посевная площадь и урожайность озимой пшеницы в Приморском крае за 1990—2012 гг. [5, 11]

Таким образом, главным препятствием к освоению озимой пшеницы в производстве Приморского края, в т.ч. и в таежной зоне, где снеговой покров более устойчив и выше, чем в бесснежной зоне, является отсутствие устойчивых сортов к неблагоприятным погодным условиям.

С 2009 г. в Приморском НИИСХ начато расширенное экологическое испытание сортов озимой пшеницы из

разных регионов страны селекции последних лет. За 2009—2011 гг. испытали 41 сорт озимой мягкой пшеницы, из которых выделено 8: Омская озимая, Московская 39, Немчиновская 24, Кума, Память, Краснодарская 99, Дон 95 и Волжская 3 [3, 9].

В производственном сортоиспытании из 8 сортов выделились Волжская 3, Омская озимая и Московская 39, которые дают урожайность в отдельные годы 6—8 т/га. По лучшим технологическим и биохимическим показателям выделены сорта Московская 39 и Дон 95 [6, 7].

Для получения стабильной урожайности зерна в условиях степной зоны Приморского края начато исследование по совершенствованию технологии возделывания озимой пшеницы сорта Московская 39 [18].

Литература

1. Агроправила для колхозов Приморского края / НКЗ СССР, Примор. краевой земельный отдел / Владивосток: Примор. краевое управление издательств и полиграфии, 1945. — 239 с.
2. Белобородов М.Г. Культура озимых в Приморье / Владивосток: Книжное дело, 1931. —32 с.
3. Богдан П.Н. Эколого-селекционная оценка сортов озимой мягкой пшеницы в условиях Приморского края / Инновационная деятельность аграрной науки в Дальневосточном регионе: сб. науч. тр. Владивосток : Дальнаука, 2011. — С. 177—123.
4. Бурлака В.В. Растениеводство Дальнего Востока / Хабаровск, 1970. —398 с.
5. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур / Росстат, Территор. орган Федеральной службы гос. стат. по Приморскому краю. Владивосток, 1990—2013.
6. Изучить новые сорта озимой пшеницы по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях Приморского края: отчет о НИР (промеж.), рук. А.Г. Клыков; исполн.: О.Г Калантаевская, П.М. Богдан / Примор. НИИСХ, п. Тимирязевский, 2012. — С. 24—54.
7. Изучить технологические и биохимические качества зерна новых сортов озимой и яровой пшеницы: отчет о НИР (промеж.), рук. А.Г. Клыков; исполн.: Р.В. Тимошинов, О.А. Тимошинова / Примор. НИИСХ, п. Тимирязевский, 2012. — С. 80—100.
8. Кузина П.В. Озимые культуры в Приморье / Владивосток: Примор. кн. изд-во, 1963. — 29 с.
9. Моисеенко Л.М. Изучение инорайонных сортов озимой пшеницы в Приморском крае // Вестник Росельхозакадемии, 2012. — № 6. — С. 23—27.
10. Новак А. Культура озимых на Дальнем Востоке / Хабаровск: ОГИЗ, 1943. — 29 с.
11. Посевные площади сельскохозяйственных культур / Федеральная служба госстат., Территор. орган Федеральной службы госстат. по Приморскому краю. Владивосток,. 1990—2013.
12. Русаков Л.Ф. Зимовка ржавчины на озимых в Дальне-Восточном крае по данным за 1926 год // Известия Приморской Областной Сельско-Хозяйственной Опытной Станции, 1928. — № 10. — С. 196—217.
13. Русначенко Н.Н. Об озимых посевах // Известия Приморской Областной Сельско-Хозяйственной Опытной Станции, 1925. — № 2. — С. 40—41.
14. Селекция и семеноводство озимых культур: отчет о НИР (промеж.) / Примор. краевая с.-х. ст.; исполн. Слабко И.С. // Отчет о НИР Приморской краевой сельскохозяйственной станции за 1949 год: Ворошилов, 1949. — Т. 1. — С. 122—148.
15. Селекция и семеноводство озимых культур: отчет о НИР (промеж.) / Примор. краевая с.-х. ст.; исполн. Слабко И.С. // Отчет о НИР Приморской Госселекстанции за 1950 год: Ворошилов, 1950. — Т. 1. — С. 135—164.
16. Селекция и семеноводство озимых культур: отчет о НИР (промеж.) / Примор. краевая с.-х. ст.; исполн. Слабко И.С. // Отчет о НИР Приморской Госселекстанции за 1951 год:. Ворошилов, 1951. — Т. 1. —С. 47—80.
17. Селекция и семеноводство озимых культур: отчет о НИР (промеж.) / Примор. краевая с.-х. ст.; исполн. Слабко И.С. // Отчет о НИР Приморской Госселекстанции за 1952 год: Ворошилов, 1952. — Т. 1. — С. 48—76.
18. Фадякина И.С. Влияние разного агрохимического состояния почвы на продуктивность озимой пшеницы в условиях Уссурийского района Приморского края // Вестник КрасГАУ, 2013. — Вып. 10. — С. 69—73.

УДК 634.721+634.726:575.224.46.044

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИТРОЗОМЕТИЛМОЧЕВИНЫ И НИТРОЗОЭТИЛМОЧЕВИНЫ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ МУТАНТНЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА

POSSIBLE USE OF NITROSOMETHYLUREA AND NITROSOETHYLUREA TO CREATE PLANTS IN MUTANT FORMS OF THE FAMILY GROSSULARIACEAE

***И.Э. Бученков, Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова**, ул. Долгобродская, 23, Минск, 220070, Беларусь, e-mail: butchenkow@mail.ru*
***А.Г. Чернецкая, Полесский государственный университет**, ул. Днепровской флотилии, 23, Пинск, 225700, Беларусь, e-mail: butchenkow@mail.ru*
***I.E. Butchenkov, International Sakharov Environmental University**, Dolgobrodskaya st., 23, Minsk, 220070, Belarus, e-mail: butchenkow@mail.ru*
***A.G. Cherneckaya Polessky State University**, Dnieper flotilla st/, 23, Pinsk, 225700, Belarus, e-mail: butchenkow@mail.ru.*

Изучена возможность использования нитрозометилмочевины (НММ) и нитрозоэтилмочевины (НЭМ) в селекции смородины и крыжовника. Установлено, что большей мутабильностью обладают растворы НЭМ в сравнении с НММ. Сублетальными дозами НЭМ и НММ являются 0,5%-й растворы, а летальными — 1%-ые растворы. Больший процент развития мутантных форм с хозяйственно ценными признаками наблюдается при обработке верхушечных почек растений 0,005%-ми растворами НЭМ и 0,01%-ми растворами НММ при экспозиции 12 часов. Получен фонд из 57 форм смородины черной с различными типами хозяйственно ценных морфозов и мутаций, 53 — смородины красной, 66 — крыжовника, из которых отобрано 4 формы смородины черной, 2 — смородины красной и 3 — крыжовника, превосходящие исходные родительские сорта по комплексу признаков.

Ключевые слова: нитрозометилмочевина, нитрозоэтилмочевина, смородина красная, смородина черная, крыжовник, мутантные формы.

The possibility of using nitrosomethylurea (NMU) and nitrozoetilurea (NEU) in the selection of currants and gooseberries was studied. It was found that NEU solutions have higher mutability as compared to the NMU solution. The 0.5% and 1% solutions of NMU and NEU are considered to be the sublethal and lethal doses, respectively. A greater percentage of the development of the mutant forms with economically valuable traits was observed during processing of the apical buds of plants with 0.005% solutions of NEU and 0.01% solutions of NMU with an exposure time of 12 hours. A fund with 57 types of black currant with different forms of morphosis and mutations was developed, including 53 types of red currant, 66 types of gooseberries. The following number of cultivars surpassing the original parent varieties for complex traits were selected: 4 types of black currants, 2 of red currant, and 3 types of gooseberries.

Key words: nitrosomethylurea, nitrozoethylurea, red currants, black currants, gooseberries, mutant forms.

© ООО «Издательство Агрорус»

В настоящее время по вопросу мутационной изменчивости представителей семейства Grossulariaceae Dumort. накоплен обширный фактический материал, полученный как в нашей стране, так и за ее пределами [5, 12, 13, 14]. Однако первые эксперименты по получению соматических мутаций химическими мутагенами не дали эффективных результатов. Сказалась специфическая реакция растений на обработку химическими соединениями [6].

Дальнейшее расширение исследований по индуцированному химическому мутагенезу смородины черной и красной, а также крыжовника базировалось на учете специфических особенностей развития самих культур, изучении полученных морфозов, учете частоты и спектра всех наследуемых изменений. Вместе с тем способность смородины и крыжовника к вегетативному размножению дала возможность закрепить полученные наследственные соматические и почковые мутации в последующих вегетативных поколениях [4, 9, 10].

В Беларуси исследования по использованию химических мутагенов в создании исходного селекционного материала смородины и крыжовника находятся на начальном этапе выяснения эффективных мутагенов, доз, экспозиций воздействия, мутабильности сортов и характера изменчивости признаков. С 1976 по 1980 г. Бавтуто [2] на основе радиационного и химического мутагенеза получены мутантные формы смородины черной с отклонениями в морфологии листа, побега, диаметра плодов, времени их созревания, урожайности, иммунности, зимостойкости, силе роста, степени самоплодности.

При изучении влияния того или иного вида мутагена на рост и развитие растений любой сельскохозяйственной культуры первостепенное значение приобретают доза и продолжительность экспозиции обрабатываемого объекта. Кроме того при использовании мутагенов в селекционной работе, необходимо учитывать и то, что разные семейства, роды, виды и отдельные сорта одного и того же вида проявляют четко выраженную неодинаковую чувствительность как к типам воздействующих мутагенных факторов, так и к их дозам. Это проявляется в разной степени выживаемости растений, неодинаковой частоте возникновения индуцированных мутаций и различии спектров мутаций [1, 3, 7, 8, 11].

В почвенно-климатических условиях Беларуси достаточно глубоких исследований возможности использования индуцированного химического мутагенеза в селекции смородины черной, смородины красной и крыжовника не проводили. Практически ни для одного вида мутагена на базе сортов данных культур не установлены оптимальные, летальные и сублетальные концентрации.

Цель настоящих исследований — изучение влияния дозовых концентраций мутагенов — нитрозометилмочевины (НММ) и нитрозоэтилмочевины (НЭМ) на рост и развитие растений различных сортов смородины черной, смородины красной и крыжовника, а также изучение и отбор полученных форм для дальнейшей селекции.

Исследования проводили в1998—2009 гг. на агробиологической станции БГПУ им. М. Танка, а в 2009—2013 гг. на опытном поле ПолесГУ.

Объекты исследования: сорта смородины черной — Памяти Вавилова, Минай Шмырев, Кантата 50, Церера (агробиостанция БГПУ им. М. Танка); Катюша, Санюта, Клуссоновская (опытное поле ПолесГУ); сорта смородины красной — Ранняя сладкая, Мечта, Серпантин (опытное поле ПолесГУ); сорта крыжовника — Розовый 2, Машека (агробиостанция БГПУ им. М.Танка); Малахит, Северный капитан, Яровой (опытное поле ПолесГУ).

Верхушечные почки указанных сортов обрабатывали НММ и НЭМ в концентрациях 0,001%; 0,005; 0,01; 0,05; 0,1; 0,5; 1% при экспозициях 6, 12, 24 ч. При обработке верхушечные почки побегов помещали в желатиновые капсулы с водными растворами мутагенов соответствующих концентраций. В каждом варианте обрабатывали по 30 почек каждого сорта. После определенной экспозиции воздействия почки промывали в воде. На следующий год выросшие из обработанных почек побеги черенковали и укореняли. Почки в контрольных вариантах обрабатывали водой в желатиновых капсулах.

Критерий определения чувствительности различных сортов — показатель количества измененных растений, выращенных из обработанных химическими мутагенами почек. Чувствительность определяли на второй и последующие годы роста укоренившихся черенков.

За годы исследований обработано 10080 почек сортов смородины черной, выращено 95 растений с различными типами морфозов и мутаций, в том числе 57 форм с хозяйственно ценными признаками.

Установлено, что частота мутационных изменений зависит от исходного сорта, мутагена, его концентрации и экспозиции воздействия и в среднем составляет у смородины черной 5,83%.

Изучение влияния химических мутагенов на сорта смородины черной показало, что с целью получения хозяйственно ценных форм оптимальными концентрациями растворов мутагенов для обработки сортов являются варианты с 0,005% НЭМ и 0,01% НММ при экспозиции 12 ч. При использовании более высоких концентраций мутагенов не происходит развитие побегов из верхушечных почек вследствие их усыхания. Сублетальными дозами НЭМ И НММ оказались 0,5%-ые растворы, а летальными — 1%-ые.

Большей мутабильностью характеризуются сорта Памяти Вавилова (4,38%), Минай Шмырев (4,26%), Санюта (4,12%), Кантата 50 (3,87%), Клуссоновская (3,15%), меньшей — Церера (0,84%), Катюша (0,78%).

Наиболее ценными для селекционных целей новообразованиями у смородины черной являются: высокорослость, укороченные междоузлия, длинная кисть, штамбовый габитус куста, более крупные плоды, улучшение вкуса плодов, повышение устойчивости к заболеваниям. Однако частота желательных для практической селекции мутаций очень мала. Часто желательные признаки в полученной форме сочетаются со снижением фертильности, что фенотипически проявляется более мелкими ягодами, уменьшением их количества, сильным опадением завязей и плодов. В целом, в наших исследованиях отобрано только 4 формы, которые превосходят исходные сорта по комплексу ценных признаков.

Изучение полученных и отобранных форм по различным признакам позволило выделить среди выявленных уклонений макро- и микромутации. Мутантные формы первой группы резко отличаются от родительских форм по структуре листьев, габитусу куста, характеру роста ветвей. У мутантных форм второй группы основные признаки материнского сорта сохраняются, а небольшие отклонения затрагивают морфологию листа.

Изучали также соматические мутации. При этом использовали фенотипически четко проявляющиеся изменения, связанные с хлорофильной недостаточностью и морфологическим строением листьев (характер зазубренности края листовой пластинки, ее поверхность, расчлененность, размер и форма). Учеты проводили в конце роста побегов.

Большее количество соматических мутаций индуцировано НЭМ, меньше НММ. НЭМ способствовала появлению в большинстве случаев хлорофильных мутаций, а НММ вызывала обычно сопутствующие друг другу хлорофильные и морфологические мутации.

Изучение соматических мутаций смородины черной проводили с целью установления корреляционных связей мутантного признака, проявляющегося на ранних этапах развития (хлорофильная недостаточность, морфологическое строение листа) с хозяйственно ценными показателями (штамбовый габитус, крупные плоды и т.д.), обычно проявляющимися на поздних этапах развития.

© ООО «Издательство Агрорус»

В зависимости от степени изменения листьев все мутантные формы морфологического типа разделили на три группы: 1 — с резко выраженной расчлененностью листьев; 2 — с сильной деформацией поверхности листовой пластинки; 3 — с измененными размерами листовой пластинки.

Отобранные первоначально формы размножали вегетативно. Результаты учетов во втором и третьем вегетативном поколениях показали связь степени изменения листовой пластинки с другими признаками.

Первой группе растений свойственны слаборослость, граничащая с карликовостью, и поздние сроки прохождения фенофаз. Преобладающему большинству растений этой группы свойственна хлорофильная недостаточность. Причем зоны измененной по окраске ткани сосредоточены вдоль крупных жилок.

Вторая группа растений характеризуется пониженной фертильностью пыльцы и хлорофильной недостаточностью, которая проявляется в виде светло-зеленой окраски листьев. Растениям этой группы свойственна пониженная урожайность за счет уменьшения числа соцветий, цветков в соцветии, диаметра ягод.

Третья группа растений не отличается от исходных родительских сортов по силе роста, окраске листьев, но характеризуется повышенной стерильностью пыльцы, уменьшением числа цветков в соцветии, мелкоплодностью.

Таким образом, среди мутантов выявлена четкая связь характера изменения листовой пластинки и хлорофильной недостаточности с целым комплексом других признаков, в первую очередь урожайностью и габитусом куста.

Изучены также хлорофильные мутантные формы, представленные растениями с измененной окраской листьев, наблюдаемой в течение всего периода вегетации. В отличие от мутантных форм, имеющих лишь отдельные участки листа с хлорофильной недостаточностью, указанные выше формы характеризуются изменением окраски всей листовой пластинки.

В целом все выявленные формы с хлорофильными изменениями можно объединить в три группы: 1 — одноцветные (желтые, светло-зеленые, зеленовато-желтые); 2 — двухцветные (часть листьев на кусте светло-зеленые или желто-зеленые, а остальные обычные); 3 — со сменяющейся окраской (зеленая окраска листьев в течение вегетации меняется на бледно-желтовато-зеленую).

Выявление среди групп хлорофильных мутантов корреляционных связей с другими хозяйственно ценными признаками в течение трех вегетативных поколений показало, что для первой группы растений характерна слаборослость или штамбовый габитус куста, второй — компактный с приподнятыми ветвями габитус куста, для третьей — раскидистая форма куста и отставание в сроках прохождения фенологических фаз развития.

При использовании химического мутагенеза в селекции смородины красной за годы исследований обработано 4320 почек, выращено 95 растений с различными типами морфозов и мутаций, из них 53 формы с хозяйственно ценными признаками.

Установлено, что большей мутабильностью характеризуется сорт Ранняя сладкая (12,11%), меньшей — Мечта (10,62%) и Серпантин (9,40%). Как и для сортов смородины черной, у смородины красной оптимальными концентрациями растворов мутагенов для обработки были варианты с 0,005% НЭМ и 0,01% НММ при экспозиции 12 ч.

При использовании химического мутагенеза в селекции крыжовника за годы исследований обработано 7200 почек, выращено 150 растений с различными типами морфозов и мутаций, из которых отобрано 66 с хозяйственно ценными признаками.

Изучение влияния химических мутагенов на сорта крыжовника показало, что для получения хозяйственно ценных форм оптимальными концентрациями растворов мутагенов являются варианты с 0,005% НЭМ и 0,01% НММ при экспозиции 12 ч. Установлено, что большей мутабильностью характеризуются сорта Розовый 2 (14,88%), Малахит (13,66%), Северный капитан (11,92%), меньшей — Яровой (2,63%) и Машека (0,63%).

Таким образом, большей мутабильностью обладают растворы НЭМ в сравнении с НММ. Сублетальными дозами НЭМ и НММ являются 0,5%-е растворы, а летальными — 1%-е. Больший процент развития мутантных форм с хозяйственно ценными признаками наблюдается при обработке верхушечных почек растений 0,005%-ми растворами НЭМ и 0,01%-ми растворами НММ при экспозиции 12 ч. Получен фонд из 57 форм смородины черной с различными типами морфозов и мутаций, 53 — смородины красной, 66 — крыжовника, из которых отобрано 4 формы смородины черной, 2 — смородины красной и 3 — крыжовника, превосходящие исходные родительские сорта по комплексу признаков.

Литература

1. Ауэрбах Ш. Проблемы мутагенеза / М., 1978. — 458 с.
2. Бавтуто Г.А. Обогащение генофонда и создание исходного материала плодово-ягодных культур на основе экспериментальной аллополиплоидии и мутагенеза: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Тарту, 1980. — 49 с.
3. Зоз Н.Н. Методика исследования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур: Мутационная селекция / М., 1968. — С. 217—230.
4. Потапов С.П. Химический мутагенез в селекции черной смородины: Индуцированный мутагенез в селекции садовых растений / М., 1977. — С. 131—141.
5. Равкин А.С. Типы индуцированных химер черной смородины и некоторые особенности их формирования: Плодоводство и ягодоводство нечерноземной полосы / М., 1972. – С. 322—331.
6. Равкин А.С. Действие ионизирующих излучений и химических мутагенов на вегетативно размножаемые растения / М, 1981. — 192 с.
7. Рапопорт И.А. Генетические ресурсы доминантности в химическом мутагенезе и их селекционное значение: Химический мутагенез и гибридизация / М., 1978. — С. 3—33.
8. Рапопорт И.А., Ахматуллина М.Х. Химический мутагенез: проблемы и перспективы / Алма-Ата, 1980. — 320 с.
9. Раппопорт И.А. Явление химического мутагенеза и его генетическое изучение // Природа, 1992. — № 3. — С. 103—106.
10. Сальникова Т.В. Факторы, влияющие на спектр и типы мутантов при химическом мутагенезе: Химический мутагенез и качество сельскохозяйственной продукции / М., 1983. — С. 38—51.
11. Стрельчук С.И. Основы экспериментального мутагенеза / Киев, 1981. — 216 с.
12. Эглите М.А. Влияние N-нитрозоэтилмочевины на черную смородину в год обработки: Химический мутагенез и селекция / М., 1971. — С. 379—388.
13. Bauer R. The induction of vegetative mutations in Ribes nigrum // Herediddas, 1957. — № 2. — P. 323—337.
14. Grober K. Some results of mutation experiments an apples and black currants: Induced mutations and their utilization / Bonn, 1967. — P. 377—382.

© ООО «Издательство Агрорус»

УДК 633.492: [631.559+631.526.32]

УРОЖАЙНОСТЬ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛУБНЕЙ БАТАТА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ

YIELD AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF SWEET POTATO TUBERS MODERN VARIETIES

***В.Б. Подлесный, ООО «Инновационный консалтинговый центр "Аудит безопасности"»**, ул. Куцыгина, 21, Воронеж, 394006, Россия, тел. +7 (473) 296-91-01, e-mail: yukkavrn80@mail.ru*

***W. B. Podlesny, LLC «Innovation consulting center "Safety Audit"»**, Kutsygina st., 21, Voronezh, 394006, Russia, tel. +7 (473) 296-91-01, e-mail: yukkavrn80@mail.ru*

Впервые в России проведено сравнение урожайности 8 современных зарубежных сортов и 5 адаптированных популяций батата в условиях полевого опыта. Определена структура урожайности и дана сравнительная характеристика цвета и вкуса клубней. Представленные данные свидетельствуют о большом потенциале урожайности и адаптивности этой новой клубнеплодной культуры в условиях Центральной России.

Ключевые слова: сорта батата, цвет и вкус клубней, урожайность.

For the first time in Russia, the comparison of yield of 8 modern foreign varieties and 5 adapted populations of sweet potato in conditions of field experience. The structure of yield and comparative characteristics color and flavor of tubers defined. The presented data indicate the great potential for yield and adaptability of this new tuberous crop culture in Central Russia.

Key words: sweet potato varieties, color and flavor of tubers, yield.

Для того чтобы идти в ногу со временем, не отставать от ведущих экономик мира с развитым АПК, в Российской Федерации необходима интродукция новых, высокоэффективных сельскохозяйственных культур. Прежде всего — из числа успешно возделываемых в сходных агроклиматических условиях зарубежных стран. Очень показательной в этом отношении является ситуация с выращиванием в нашей стране клубнеплодных культур. Единственным широко распространенным клубненосным растением в России на текущий момент является картофель. В условиях большинства регионов России эта культура уязвима для вредителей, и прежде всего колорадского жука, а также болезней, из которых самой известной и распространенной является фитофтороз. Единственным эффективным методом противодействия этим факторам в производстве, да и на большинстве приусадебных участков, является химическая защита. Посадки картофеля приходится обрабатывать пестицидами несколько раз за сезон.

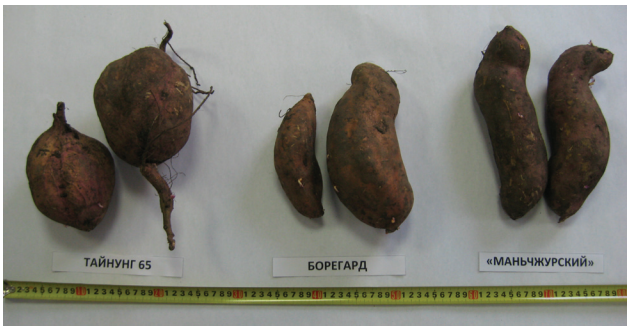
В то же время в зарубежных странах с климатическими условиями вегетации близкими к российским (Канада, Великобритания, Франция, Япония, многие регионы США, Китая), культуру картофеля успешно дополняет такое высокопродуктивное растение как батат (*Ipomoea batatas* L.) — клубнеплодная культура семейства Вьюнковые (Convolvulaceae). Площадь его возделывания в последние годы в мире превышает 9 млн га. По вкусу клубней современные сорта батата делятся на сладкие, полусладкие и несладкие. В зависимости от этого их используют для приготовления различных типов блюд. Клубни, стебли и листья батата применяют в кормлении сельскохозяйственных животных. При переработке из клубней батата получают крахмал, глюкозу, патоку, сахар, вино, спирт и многое другое. За сладковатый вкус клубней в англоязычной традиции батат получил название «sweet potato», т.е. «сладкий картофель», под которым он приобрел широкую известность в культуре агропромышленно развитых стран Америки и Европы [3, 5].

Важное технологическое преимущество батата перед картофелем — отсутствие необходимости борьбы с колорадским жуком, т.к. он относится к иному ботаническому семейству. Более того, в условиях России у батата вовсе нет специфических вредителей, и он не поражается инфекционными болезнями, характерными для картофеля [2].

В 2012—2013 гг. нам удалось получить чистосортный посадочный материал 8 сортов североамериканской и тайваньской селекции, широко используемых в сельскохозяйственном производстве США (Борегард, Джевел, Гарнет, Пурпурный, Японский, Джорджия Джет, Каролина Руби) и Китая (Тайнунг 65) и впервые в России провести рекогносцировочные посадки с целью определения их урожайности. Кроме того, ставилась задача определения структуры урожайности, морфологических и органолептических характеристик клубней. Помимо сортов, к сравнению были добавлены 3 новых сортообразца — Маньчжурский (регион происхождения — Северный Китай), Каштановый (адаптирован овощеводами-любителями южных регионов России) и Оранжевый, а также 2 ранее выделенных нами высокоурожайных сортообразца — №1 и №2 [1].

Посадка рассады батата была проведена в оптимально ранний срок 10.05.2013 г. В рамках рекогносцировочного опыта в Нижнедевицком р-не Воронежской обл. высажено по 60 единиц рассады каждого сорта и сортообразца. Схема посадки: 50х50 см. Почва участка чернозем выщелоченный среднесуглинистый, удобрения не вносили. Осенью 2012 г. после уборки картофеля провели вспашку на глубину 25—27 см. Весной 2013 г. до посадки провели боронование и выравнивание поверхности. Технология выращивания включала однократный полив каждого растения при посадке (0,5 л воды), борьбу с сорняками в период вегетации. Выкопку батата провели вручную 15.09.2013 г. с взвешиванием клубней и последующим расчетом урожайности. Также были оценены цвет кожуры и мякоти свежих клубней и вкус клубней после варки (табл.). Следует отметить, что все высаженные рассадой растения развились, сохранились к уборке и дали урожай клубней.

Большинство исследуемых сортов и сортообразцов батата эффективно реализовали свой потенциал продуктивности в новых для них условиях Центрального Черноземья — у 5 (Оранжевый, Маньчжурский, Борегард, Джевел, Каролина Руби) урожайность клубней составила 20 т/га и более, а сортообразец Каштановый и тайваньский сорт Тайнунг 65 сформировали более 30 т/га крупных клубней (рис.).



Клубни батата разных сортов (Воронежская обл., 2013 г.).

Урожайность картофеля, выращиваемого на близлежащих к рекогносцировочному опыту участках также по экстенсивной технологии, в 2013 г. не превышала 20 т/га. Картофель сильно повреждался колорадским жуком и пов-

Структура урожайности и органолептические показатели батата (2013 г.)						
Сорт, сортообразец	Среднее число клубней в кусте, шт.	Средняя масса 1 клубня, г	Средняя масса клубней с 1 куста, г	Урожайность клубней, т/га	Цвет кожуры	Цвет мякоти и вкус
Каштановый	3,4	232,9	800	32,0	Светло-коричневый	Кремовый со светло-оранжевыми вкраплениями, полусладкий
Тайнунг 65	3,8	206,5	779	31,17	Светло-малиновый	Зеленовато-белый, полусладкий
Оранжевый	3,1	213,2	659	26,36	Коричневато-оранжевый	Оранжево-желтый, сладкий
Маньчжурский	2,7	243,7	657	26,29	Красный	Белый со светло-оранжевыми вкраплениями, полусладкий
Борегард	3,6	150,0	538	21,52	Оранжевый	Оранжевый, сладкий
Джевел	3,5	146,2	518	20,73	Желто-оранжевый	Оранжевый, сладкий
Каролина Руби	5,0	100,0	500	20,0	Ярко-красный	Оранжево-красный, сладкий
Сортообразец №1	3,5	127	448	17,91	Светло-коричневый	Желтовато-белый, полусладкий
Джорджия Джет	3,3	116,7	389	15,56	Темно-красный	Красный, сладкий
Сортообразец №2	3,8	93	352	14,07	Коричневато-красный	Желтовато-белый с оранжевыми вкраплениями, полусладкий
Японский	3,3	100,0	331	13,25	Красный	Белый, полусладкий
Гарнет	3,3	90,0	300	12,0	Ярко-красный	Ярко-красный, сладкий
Пурпурный	3,0	85,7	254	10,15	Фиолетовый	Фиолетовый, полусладкий

реждался фитофторозом, что потребовало неоднократных обработок инсектицидами и фунгицидами и способствовало повышению затрат и снижению экологичности продукции. В то же время все исследуемые сорта и сортообразцы батата вообще не повреждались насекомыми-вредителями, на растениях отсутствовали признаки поражения какими-либо болезнями, отмечено лишь незначительное повреждение клубней мышевидными грызунами.

У сортов Джорджия Джет, Японский, Гарнет, Пурпурный и сортообразцов №1 и №2 урожайность клубней в 2013 г. сформировалась в интервале от 10,15 до 17,91 т/га. Наименьшая урожайность оказалось у сорта Пурпурный (10,15 т/га). Следует отметить, что клубни этого сорта, единственного из исследуемых, имеют яркую фиолетовую пигментацию кожуры и мякоти, содержат большое количество антоцианов, которые обладают антиканцерогенными свойствами [4].

Среднее число клубней батата у большинства сортов и сортообразцов варьировало в пределах 3,0—3,8 шт/растение, наименьшие значения этого показателя зафиксированы у сортообразца Маньчжурский. Однако сами клубни были наиболее крупными, что и вывело данный сортообразец в группу лидеров по урожайности. Немногим уступали ему по крупности клубней и 3 самых урожайных варианта: сортообразцы Каштановый, Оранжевый и сорт Тайнунг 65, однако количество клубней у них было выше.

Больше всего клубней сформировал североамериканский сорт Каролина Руби (в среднем 5,0 шт/ куст), однако ввиду их небольшой индивидуальной массы урожайность была не самой высокой.

По результатам органолептической оценки часть исследуемых сортов (Тайнунг 65, Японский, Пурпурный) и 4 сортообразца батата отнесены к полусладкой группе. Большинство же сортов (Борегард, Джевел, Каролина Руби, Джорджия Джет и Гарнет), а также сортообразец Оранжевый имели насыщенный сладкий вкус клубней и относятся к сладкой группе сортов, они же характеризуются выраженным желтым, оранжевым или красным цветом мякоти, что свидетельствует о повышенном содержании в клубнях провитамина А [5].

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о пригодности для возделывания на севере Воронежской обл. не только адаптированных к условиям России сортообразцов (местных популяций), но и современных зарубежных сортов батата. Они отличаются высоким потенциалом урожайности и адаптивности этой новой и перспективной для нашей страны сельскохозяйственной клубнеплодной культуры. Батат имеет ряд существенных преимуществ перед культурой картофеля, основными из которых являются гораздо более высокая устойчивость к болезням и вредителям, а также перспективность для применения на пищевые цели.

Литература:

1. Подлесный В.Б. Возделывание батата при разных сроках его посадки в Центрально-Черноземном регионе России // Аграрная наука, 2013. — № 7. — С. 19—20.
2. Подлесный В.Б. Меняем картофель на батат // Наука и жизнь, 2013. — № 10. — С. 124—125.
3. Loebenstein G., Thottappilly G. The Sweetpotato / Springer Science + Business Media B.V., 2009. — 522 p.
4. Montilla E.C., Hillebrand S., Winterhalter P. Anthocyanins in Purple Sweet Potato (Ipomoea batatas L.) Varieties [Электронный ресурс] // Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology. Global Science Books, 2011. — P.19—24. Режим доступа: http:// globalsciencebooks.info/ JournalsSup/ images/ Sample/ FVCSB_5(SI2)19-24o.pdf.
5. Sweet Potato: Post Harvest Aspects in Food, Feed and Industry/ [edited by] Ramesh C. Ray, K. I. Tomlins / New York.: Nova Science Publishers, Inc., 2010. — 316 p.

УДК 632.76:632:92:631.348.32

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВРЕДЯЩИХ ВИДОВ ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ В АГРОЦЕНОЗАХ ЮГА РОССИИ
SPREADING OF PEST SPECIES CLICK BEETLES IN AGROCENOSES OF SOUTH RUSSIA

О.М. Зеленская, В.Н. Орлов, Краснодарский НИИ сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко,
Центральная усадьба, г. Краснодар, 350012, Россия, тел. +7 (861) 222-15-12, e-mail: olya_zelenskaya@mail.ru, elater@mail.ru

***O.M. Zelenskaya, V.N. Orlov, Krasnodar Lukyanenko Research Institute of Agriculture**, Krasnodar, 350012, Russia, tel. +7 (861) 222-15-12, e-mail: olya_zelenskaya@mail.ru, elater@mail.ru*

© ООО «Издательство Агрорус»

Проведено картирование вредящих видов жуков-щелкунов в Ростовской области, в Краснодарском и Ставропольском краях. Установлено, что повсеместно встречаются на полях *Agriotes gurgistanus* Fald, *A. sputator* L. и *Melanotus fusciceps* Gyll. Локально вредят личинки *Agriotes tauricus* Heyd., *Selatosomus latus* F., *Agriotes ustulatus* Schall. и другие виды.

Ключевые слова: жуки-щелкуны, проволочники, картирование, феромонные ловушки, *Agriotes*, *Melanotus*, *Selatasomus*.

The territory of Rostov, Krasnodar and Stavropol regions were chart-maked using as a parameter of the chart injurious species of click beetles. The spread of *Agriotes gurgistanus* Fald, *A. sputator* L. and *Melanotus fusciceps* Gyll. was ascertained for these regions. Locally the wireworms of *Agriotes tauricus* Heyd., *Selatosomus latus* F., *Agriotes ustulatus* Schall. and other species cause damage.

Key words: click beetles, wireworms, chart-making, pheromone traps, *Agriotes*, *Melanotus*, *Selatasomus*.

Запад Предкавказья — зона интенсивного земледелия, где широко возделывают озимые культуры, кукурузу, подсолнечник, сою и сахарную свеклу. Здесь регулярно отмечается высокий экономический ущерб от личинок жуков-щелкунов (проволочников) родов *Agriotes*, *Melanotus*, *Selatasomus* (Coleoptera, Elateridae) [4, 5, 6]. Скрытый образ жизни и многолетний период развития вредителя затрудняет борьбу с ним [1, 2, 4, 5, 6, 7].

Высокая плотность проволочников регулярно приводит к пересеву поврежденных культур. Эффективность мероприятий по защите всходов от вредящих видов в первую очередь зависит как от комплекса организационно-хозяйственных мероприятий, так и от своевременного применения агротехнологических, химических и биологических приемов. Для повышения уровня защитных мероприятий против проволочников необходимо учитывать видовой состав вредителей и их распределение по территории хозяйства. Для успешного применения на практике защитных мероприятий необходимо знать биологические особенности вредящих и сопутствующих видов [1, 4].

Биологический материал для картирования собирали в период сезонного лёта изучаемых видов с использованием феромонных ловушек, снабженных диспенсерами с синтетическими половыми феромонами[3, 8]. Дополнительно использовали почвенные раскопки, в т.ч. с применением пищевых приманок, кошение энтомологическим сачком, притеняющие ловушки и отлов на свет.

Проведен анализ собранного биологического материала жуков-щелкунов в Каневском р-не Краснодарского края, Красногвардейском и Ипатовском р-нах Ставропольского края, в Красносулинском, Милютинском и Песчанокопском р-нах Ростовской обл.

В агроценозах этих районов на пропашных культурах в основном преобладали виды родов *Agriotes*, *Melanotus* и *Selatasomus*. Из представителей рода *Agriotes* наибольшую численность, в зависимости от биотопа, составляли щелкун степной (*A. gurgistanus* Fald.), щелкун крымский (кубанский) (*A. tauricus* Heyd.) и щелкун посевной (*A. sputator* L.). Род *Melanotus* представлен двумя видами, но явно доминировал во всех изученных биотопах щелкун крано-бурый (*M. fusciceps* Gyll.). Из представителей рода *Selatasomus*, распространенных в регионе, собраны личинки и имаго щелкуна широкого (*S. latus* F.).

На обследованных полях сахарной свеклы, кукурузы и подсолнечника Краснодарского края из вредящих видов преобладали щелкуны степной, посевной и крымский (рис. 1). В Ростовской обл. доминирующий вид — щелкун степной. Вторым по численности установлен красно-бурый щелкун, а также щелкуны широкий и посевной (рис. 2). По сумме имаго и личинок отмечена высокая численность щелкунов красно-бурого и степного на пропашных культурах в Ставропольском крае, при преобладании имаго и личинок щелкуна западного (*Agriotes ustulatus* Schall.) и щелкуна посевного (рис. 3).

Изучение динамики лёта вредных видов щелкунов необходимо для определения уязвимых фаз с целью последующего проведения мероприятий по контролю их численности. Имаго у большинства видов не повреждают растения. В настоящее время для снижения численности личинок вредителя в основном используют протравливание семян, а для сокращения численности имаго — массовый отлов с помощью феромонных ловушек.

Подтверждено, что лет щелкуна посевного имеет два периода: весенний (апрель-май) и летний (июль-август), тогда как массовый лет щелкуна крымского начинается с конца июня и продолжается до первой декады августа. Но единичные экземпляры имаго собирали в сентябре и в октябре в зависимости от погодных условий. Массовый лет щелкуна степного начинается обычно с середины июля и длится до середины августа. Ранее установлено, что до середины 1980-х гг. в Каневском р-не щелкун крымский отсутствовал. За последние годы данный вид мигрировал из центральной в северную сельскохозяйственную зону края.

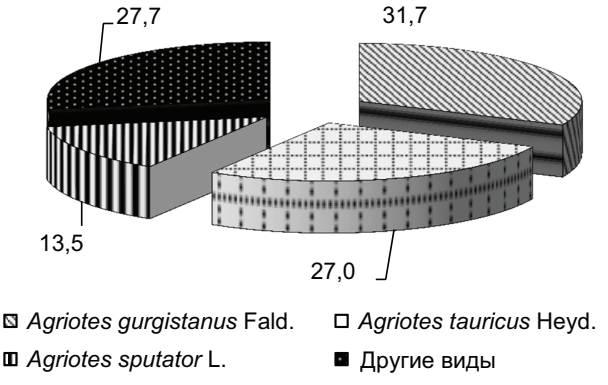


Рис. 1. Соотношение вредящих видов жуков-щелкунов на полях пропашных культур Краснодарского края (Каневской р-н)

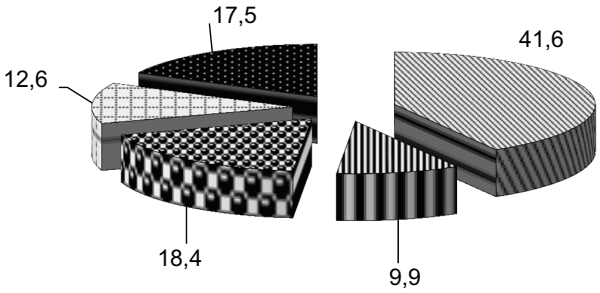


Рис. 2. Соотношение вредящих видов жуков-щелкунов на полях пропашных культур в Ростовской обл. (Красносулинский, Милютинский и Песчанокопский р-ны)

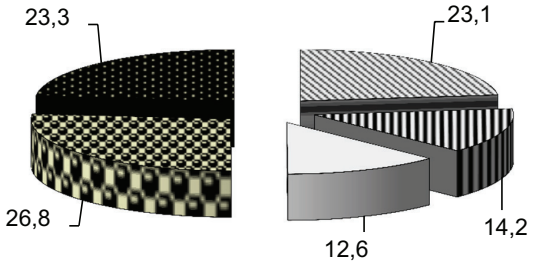


Рис. 3. Соотношение вредящих видов жуков-щелкунов на полях пропашных культур Ставропольского края (Красногвардейский и Ипатовский р-ны)

Плотность личинок жуков-щелкунов (экз/м² при 10 пробах) на полях пропашных культур при весенних и осенних раскопках, 2014 г.						
Район	Кукуруза		Подсолнечник		Свекла сахарная	
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
Каневской	2,8	1,2	2,8	0,4	6,0	0,4
Красносулинский	2,4	0,8	0,8	0	2,0	0,4
Милютинский	2,8	0,4	1,6	0	2,8	0,4
Песчанокопский	2,8	1,6	0,8	0	3,2	0
Красногвардейский	2,0	0,4	2,4	0	3,2	0
Ипатовский	3,6	0,4	1,2	0,4	1,2	1,2

Подъем личинок щелкунов в верхний слой почвы зависит от условий ее прогрева. В 2014 г. активность проволочников проявилась позже, когда большинство посевов уязвимых культур уже окрепли и повреждения на них сказывались незначительно или вред на поле был уже незаметен. Также не стоит недооценивать последующую гибель растений от заселения патогенами.

Согласно результатам почвенных раскопок, проведенных в различных районах, в комплексе почвообитающих личинок вредителей преобладали *A. gurgistanus* Fald., *A. sputator* L., *A. tauricus* Heyd., *Melanotus fusciceps* Gyll. и *Selatosomus latus* F. Их численность весной и осенью заметно различалась, что связано с погодными условиями в сроки проведения раскопок.

В целом почвенные обследования показали, что наибольшая численность вредителей отмечена в Каневском р-не, а наименьшая — в Красносулинском. В остальных районах плотность популяции была примерно равной (табл.).

На разных культурах численность проволочников также различалась. Согласно результатам весенних раскопок, максимальной она зарегистрирована на сахарной свекле и кукурузе. Осенью соотношение численности личинок по видам сохранилось, но само количество вредителя было значительно ниже, чем весной.

Таким образом, на обследованных полях пропашных культур на западе Предкавказья (Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская обл.) видовой состав жуков-щелкунов представлен видами родов *Agriotes*, *Melanotus* и *Selatasomus*.

Установленная численность проволочников для многих культур является критической и требует защитных мероприятий. Наиболее перспективна в сложившихся условиях — защита растений в фазе прорастания и в начальные фазы роста. Обработка семенного материала инсектицидами, как наиболее щадящего способа среди химических мер, позволит сохранить посевы при надлежащем выполнении регламентов применения препаратов. Кроме этого, перспективны агротехнические и организационно-хозяйственные мероприятия, такие как соблюдение севооборотов, насыщение их слабо повреждаемыми культурами, включение чистого пара. Борьба с сорной растительностью, посев семенами высоких посевных кондиций в оптимальные сроки и применение высоких норм удобрений должны стать обязательными. На основе полученных данных по картированию видового состава щелкунов можно просчитывать возможные вспышки нарастания численности вредителя на посевах сельскохозяйственных культур. Планировать мероприятия по их защите необходимо, учитывая особенности севооборота и складывающиеся погодные условия.

Литература

1. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Членистоногие (ред. Васильев В.П.) / Киев: Урожай, 1974. — Т. 2. — 406 с.
2. Добровольский Б.В. Вредные жуки/ Р/Д: Ростовское областное книгоиздательство, 1951. — 455 с.
3. Зеленская О.М. Экологический контроль размножения щелкунов (Coleoptera, Elateridae) / LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. — 145 с.
4. Орлов В.Н. Вредители зерновых колосовых культур / М.: Печатный двор, 2006. — 102 с.
5. Орлов В.Н. Жуки-щелкуны (Coleoptera, Elateridae) Северо-Западного Кавказа (Фауна, экология, химическая коммуникация): Автореф. ... канд. биол. наук / СПб., 1994. — 23 с.
6. Орлов В.Н. Семейство Elateridae — Щелкуны: В кн. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Республики Адыгея / Майкоп: Адыгейский ГУ, 2010. — С. 130—142.
7. Поляков И.Я. Прогноз распространения вредителей сельскохозяйственных культур / Л., 1969. — 180 с.
8. Yatsynin V.G., Rubanova E.V., Okhrimenko N.V. Identification of female-produced sex pheromones and their geographical differences in pheromone gland extract composition from click beetles (Col., Elateridae) // J. Appl. Ent., — 1996. — Vol. 120. — P. 463—466.

УДК 632.75 (471.2)

ЗОНЫ ФИТОСАНИТАРНОГО РИСКА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СОСЕДНИХ СТРАН
PEST RISK ZONATION OF RUSSIA AND NEIGHBORING COUNTRIES FOR POTATO FARMING

И. Я. Гричанов, Е. И. Овсянникова, Всероссийский НИИ защиты растений*, ш. Подбельского 3, Санкт-Петербург — Пушкин, 196608, Россия, тел. +7 (812) 470-51-10, e-mail: grichanov@mail.ru*

I. Ya. Grichanov, E. I. Ovsyannikova, All-Russian Research Institute of Plant Protection*, Podbelskogo, 3, St. Petersburg — Pushkin, 196608, Russia, tel. +7 (812) 470-51-10, e-mail: grichanov@mail.ru*

Впервые предложен метод создания комплексной карты потенциально низкого, среднего и высокого фитосанитарного риска для выращивания картофеля путем объединения исходных карт с помощью программы AxioVision. В качестве исходных были использованы карты зон вредоносности, выполненные в едином формате в рамках проекта «Агроатлас», для 16 видов специализированных вредителей и болезней, в последние десятилетия имевших наибольшее экономическое значение для культуры на территории бывшего Советского Союза.

Ключевые слова: картофель, фитосанитарное районирование, картирование, вредные насекомые, болезни растений.

A method for creation of a complex map of potentially low, average and high phytosanitary risk for cultivation of potato by unification of initial maps with AxioVision program is offered for the first time. Initial maps of harmfulness zones executed in a uniform format were selected from the project «Agroatlas», which were compiled for 16 species of specialized pests and diseases that had the greatest economic value in the territory of the former Soviet Union during the last decades.

Key words: potato, phytosanitary zonation, mapping, insect pest, plant disease.

Создание электронных карт зон вредоносности большинства экономически значимых вредных для растений членистоногих, выполненных в рамках проекта «Агроатлас» (http://www.agroatlas.ru) в едином формате, позволяет перейти к комплексному фитосанитарному районированию тех или иных территорий страны.

Цель данной работы — сформировать в автоматическом режиме карту с зонами вредоносности комплекса

© ООО «Издательство Агрорус»

вредных организмов на примере вредителей и болезней картофеля.

Для выполнения поставленной задачи использована программа AxioVision, встроенная в программное обеспечение стереомикроскопа Zeiss Discovery V12, которая имеет функцию склейки (Z-Stack) нескольких слоев в одном результирующем изображении. В качестве исходных слоев из Базы данных ВИЗР [3] выбраны электронные карты зон вредоносности 16 видов вредителей и болезней картофеля, имеющих наибольшее экономическое значение на территории бывшего СССР (табл.).

Вредители и болезни картофеля, имеющие наибольшее экономическое значение на территории бывшего СССР

Латинское название	Русское название
Вредители	
Leptinotarsa decemlineata Say	Колорадский жук
Epilachna vigintioctomaculata Motsch.	28-пятнистая картофельная коровка
Macrosiphum euphorbiae Thom.	Большая картофельная тля
Phthorimaea operculella Zel.	Картофельная моль, или картофельная минирующая моль
Globodera rostochiensis (Woll.) Behr.	Золотистая картофельная нематода
Болезни	
Potato virus Y potyvirus	Y-вирус картофеля (УВК)
Tobacco rattle tobravirus	Вирус погремковости табака (ВПТ)
Potato leafroll luteovirus	Вирус скручивания листьев картофеля (ВСЛК)
Ralstonia solanacearum (Smith) Yabuuchi et al.	Бурый бактериоз (бактериальное увядание) картофеля
Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus (Spieckermann & Kothoff) Davis et al.	Кольцевая гниль картофеля
Phytophthora infestans (Mont.) de Bary.	Фитофтороз картофеля
Alternaria solani Sorauer.	Альтернариоз картофеля
Streptomyces scabies (Thaxter) Waksman et Henrici.	Обыкновенная парша картофеля
Spongospora subterranea (Wallr.) Lagerh.	Порошистая парша картофеля
Thanatephorus cucumeris (A.B. Frank) Donk. (=Rhizoctonia solani J.G. Kuhn).	Ризоктониоз, или черная парша картофеля
Erwinia carotovora subsp. atroseptica (van Hall) Dye	Черная ножка (мягкая гниль) картофеля

В функции склейки программы AxioVision, в которую встроены различные фильтры для улучшения изображений, эмпирически выбрали фильтр (или оператор) Собеля для получения результирующих карт. Он находит направление наибольшего увеличения яркости и величину ее изменения в этом направлении, а также ориентацию границы [2]. Программа AxioVision позволяет до склейки произвольно устанавливать градиент фильтрации для фильтра Собеля от 0 до 1. Опытным путем мы определили оптимальный коэффициент для фильтрации слоев со стандартной цветной заливкой Агроатласа, близкий к 0,5. При этом достигалась максимальная густота пикселей и непрерывность того или иного слоя заливки.

В результате нам удалось скомпоновать в автоматическом режиме предварительную карту с зонами различной вредоносности группы видов вредителей и болезней картофеля по опубликованной методике ВИЗР [2]. На карте (рис. 1) выделены объединенные зоны слабой, средней и сильной вредоносности, которые можно считать зонами потенциально низкого, среднего и высокого фитосанитарного риска для выращивания картофеля в отношении комплекса специализированных вредителей и болезней. Однотипность и стандартные цвета заливки разных зон вредоносности (слабой, средней и сильной) исходных карт позволили получить карту для обработки в программе Adobe Photoshop.

На следующем этапе работы мы последовательно выделили (волшебной палочкой Magic Wand программы Adobe Photoshop) и скопировали зоны потенциально низкого, среднего и высокого фитосанитарного риска (рис. 1), перенесли полученные слои на контурную карту, выполненную в той же проекции «Равновеликая Альберса на СССР», что и исходные карты. Затем в режиме редактирования «Обводка / Штрихование» (Stroke) мы избавились от ненужной зернистости внутри зон, а с помощью ластика (Eraser Tool) сгладили внешние границы зон вредоносности, одновременно устранив технический «шум» (Reduce Noise). Мы залили зоны новыми красками (Paint Bucket Tool в программе Adobe Photoshop), скорректировали контрастность всех слоев. При этом мы использовали стандартную цветовую схему ФАО [5] для оценки фитосанитарной ситуации: желтый цвет означает малую, оранжевый — среднюю и красный — высокую степень угрозы. Результат объединения всех слоев (Merge Layers) показан на рис. 2.

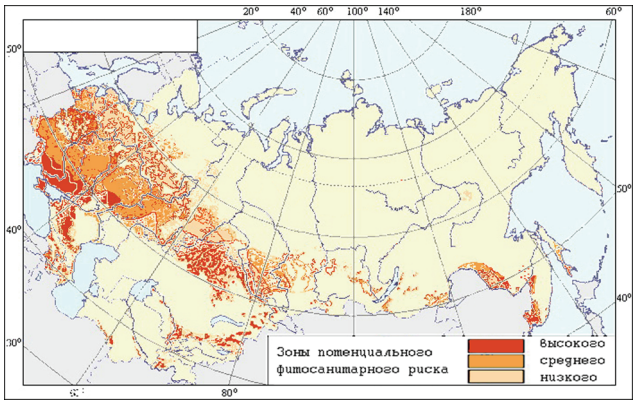


Рис. 1. Зоны потенциально низкого, среднего и высокого фитосанитарного риска для выращивания картофеля на территории бывшего СССР (предварительная карта)

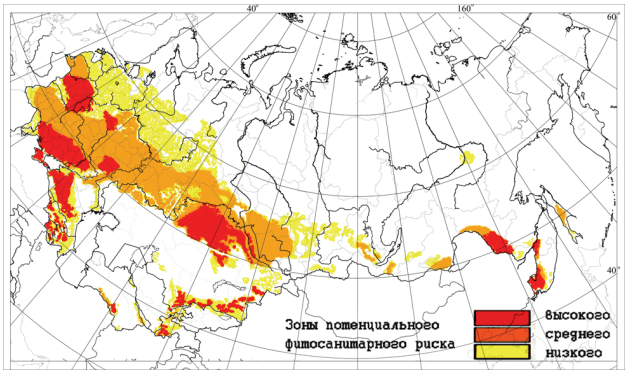


Рис. 2. Зоны потенциально низкого, среднего и высокого фитосанитарного риска для выращивания картофеля на территории бывшего СССР (генерализованная карта)

Обсуждая итоговую карту, не следует забывать, что картофель выращивают далеко за пределами области его производственных посадок [4], а ареалы видов вредных организмов, включенных в анализ, обычно выходят далеко за пределы зон вредоносности, обозначенных авторами карт «Агроатласа». Предложенный метод создания карты потенциального фитосанитарного риска может быть апробирован для фитосанитарного районирования России и соседних стран по комплексу вредителей и болезней других культур, а также по комплексу многоядных вредителей и сорных растений. Созданная карта характеризует обобщенное представление о вредоносности в многолетнем плане с ориентацией на последние десятилетия. Она

может быть использована, например, для разработки технического задания на фитосанитарные требования к специальным семеноводческим территориям для выделения фитосанитарно благополучных регионов в целях размещения оригинального и элитного семеноводства картофеля.

Авторы использовали опубликованные карты Агроатласа (http://www.agroatlas.ru), составленные сотрудниками ВИЗР М.Н. Берим, Е.И. Гультяевой, Л.А. Гуськовой, Т.Л. Кузнецовой, А.М. Лазаревым, М.М. Левитиным, А.Н. Созоновым, М.И. Сауличем, С.Ю. Спиглазовой, С.Р. Фасулати, А.Е. Цыпленковым, М.А. Чумаковым и В.И. Якуткиным.

Литература

1. Ватутин Э.И., Мирошниченко С.Ю., Титов В.С. Программная оптимизация оператора Собела с использованием SIMD–расширений процессоров семейства x86 // Телекоммуникации, 2006. — № 6. — С. 12—16.
2. Гричанов И.Я., Овсянникова Е.И. Опыт фитосанитарного районирования России и соседних стран по комплексу вредителей плодовых культур с использованием программы AxioVision // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. Краснодар: СКЗНИСиВ, 2013. — № 22(4). — С. 1—15. — Режим доступа: http://journal.kubansad.ru/pdf/13/04/08.pdf.
3. Гричанов И.Я., Саулич М.И., Овсянникова Е.И. Предметно ориентированная информационная база данных по вредителям сельскохозяйственных культур Российской Федерации, предназначенная для подготовки электронных и печатных публикаций, презентаций, отчетов и анализа фитосанитарных ситуаций с целью поддержки принятия решений по защите растений / Регистрация в ЦИТиС (ВНТИЦ) № 50201151236 от 27.09.2011.
4. Точенов В.В., Марков В.Ф., Беляева Л.И. и др. Атлас СССР / М.: ГУГК, 1984. — 260 с.
5. ФАО / Режим доступа: http://www.fao.org/ag/locusts-CCA/ru/index.html

УДК 631.445.4:631.51:633.854.78(470.44/.47)

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА РАЗВИТИЕ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ
THE MAIN FERTILE SOILS CULTIVATION METHODS INFLUENCE ON THE BIOLOGY OF WEEDS AND SUNFLOWER GROWING IN LOW-VOLGA REGION.

***Г.С. Егорова, К.В. Шиянов, Волгоградский государственный аграрный университет**, пр. Университетский, 26, Волгоград, 400002, Россия, тел. +7 (905) 064-98-18, e-mail: Konstantinshiyanov@yandex.ru*
***G.S. Egorova, K.V. Shiyanov, Volgograd State Agrarian University**, Universitetskiy av., 26, Volgograd, 400002, Russia, tel. +7 (905) 064-98-18, e-mail: Konstantinshiyanov@yandex.ru*

Представлено влияние способов обработки почвы на разнообразие сорных растений. Описано развитие однолетних и многолетних трав в посевах подсолнечника.

Ключевые слова: сорные растения, подсолнечник, морфобиологические особенности, фенологические фазы, способы обработки почвы.

The effect of ways of soil treatment on the varieties of weeds is shown. Described the development of annual and perennial grasses in crops of sunflowers.

Key words: weeds, sunflowers, morphological features, phenological phases, ways of soil treatment.

Подсолнечник — одна из самых распространенных масличных культур в Волгоградской обл., важный резерв повышения урожайности которого, наряду с внедрением новых высокопродуктивных гибридов, — совершенствование технологии возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях [1,4,5,7]. Для региона типично недостаточное количество осадков, приводящее к иссушению почвы, ведение севооборотов с короткой ротацией. Причиной низкой урожайности подсолнечника становится также высокая засоренность. Затраты на борьбу с сорняками составляют примерно 30% всех затрат на агротехнические мероприятия.

Подсолнечник характеризуется высокой конкурентной способностью по отношению к сорным растениям, что отмечается многими исследователями. Мощная корневая система позволяет ему конкурировать с сорняками за воду и минеральное питание [2].

Под подсолнечник в севооборотах после озимой пшеницы в большинстве хозяйств применяют отвальную вспашку. Оценка влияния способов основной обработки почвы на засоренность посевов масличных культур показала, что для эффективной борьбы с сорной растительностью при отсутствии многолетних корнеотпрысковых сорняков следует применять отвальную вспашку на глубину 20—22 см или лемешное лущение на 10—12 см [6].

В этой связи наши исследования направлены на установление наиболее эффективного способа обработки почвы для борьбы с сорными растениями и определение морфобиологических особенностей сорняков.

Полевые опыты проводили в ООО «Нива» Кумылженского р-на Волгоградской обл. в 2011—2013 гг. Схема опыта предусматривала изучение и сравнение фенологических фаз развития сорняков, высоту растений, длину корневой системы, площадь и содержание хлорофилла в листьях. Полевые опыты закладывались в соответствии с методикой Доспеха (1985).

Наиболее распространенными видами однолетних сорняков были марь белая (*Chenopodium album*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), щетинник сизый (*Setaria glauca*), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crus galli*), а многолетних — вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), осот розовый (*Cirsium arvense*), молокан татарский (*Mulgedium tataricum*).

Засоренность посевов подсолнечника относится к смешанному корнеотпрысково-малолетнему типу, при этом наибольшая засоренность наблюдалась в вариантах с мелкой обработкой почвы, наименьшая — с отвальной вспашкой (табл. 1).

Таблица 1. Засоренность (шт/м²) посевов подсолнечника гибрида Гарант при разных способах обработки почвы

Год	Отвальная		Безотвальная		Мелкая	
	Однолетние	Многолетние	Однолетние	Многолетние	Однолетние	Многолетние
2011	13	9	15	11	18	11
2012	14	10	16	8	17	8
2013	12	7	14	8	15	7

В наших исследованиях изменение масличности и лужнистости у гибрида Гарант по годам исследований и вариантам опыта связано в основном с гидротермическими условиями в период налива — созревания семянок. Можно сделать вывод (табл. 2), что высокие показатели качества маслосемян подсолнечника наблюдаются в варианте с отвальной обработкой почвы. Так, в среднем за годы исследований,

© ООО «Издательство Агрорус»

лужистость составила в контроле при отвальной вспашке 22,5%, масличность — 49,6%. Эти же показатели при мелкой обработке составили 23,0% и 49,4% соответственно.

Наибольшая урожайность подсолнечника в среднем за годы исследований отмечена в варианте с отвальной обработкой почвы (табл. 3).

Таблица 2. Качество маслосемян подсолнечника при разных способах обработки почвы (среднее за 2011—2013 гг.)

Вариант	Масса 1000 семянок, г	Лузжистость, %	Масличность, %
Отвальная	70,1	22,5	49,6
Безотвальная	69,9	22,7	49,6
Мелкая	67,5	23,0	49,4

Таблица 3. Урожайность (т/га) подсолнечника гибрида Гарант при разных способах обработки почвы

Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее за 2011—2013 гг.
Отвальная	1,82	1,70	1,90	1,81
Безотвальная	1,70	1,64	1,82	1,72
Мелкая	1,63	1,60	1,70	1,64
$НСР_{05}$	0,01	0,02	0,01	

Большинство однолетних сорняков начинают свое развитие в начале с 10.04 и заканчивают 20.10, при этом они образуют от 2000 до 5500 семян (табл. 4).

Таблица 4. Сроки наступления основных фаз развития сорных растений в посевах подсолнечника (среднее за 2011—2013 гг.)

Вид	Всходы	Цветение	Плодоношение	Количество семян, шт/растение	Масса 1000 семян, г
Щирица запрокинутая	25.04—10.05	10.06—8.09	17.07—20.10	5500	0,31
Ежовник обыкновенный	10.04—21.05	10.06—22.09	10.07—20.10	2000	0,81
Марь белая	20.04—22.05	10.06—20.09	15.07—10.10	5000	0,27
Вьюнок полевой	10.04—15.09	12.07—25.09	12.06—12.10	2600	4,81
Молокан татарский	14.03—17.05	20.07—13.08	30.07—20.09	3800	0,78
Осот полевой	20.04—12.06	30.06—20.08	21.07—30.08	1100	1,79

При отвальной обработке соотношение многолетних и однолетних сорняков было 40 и 60%, при безотвальной — 38 и 62, при мелкой — 34 и 66%.

Для обоснованной рациональной борьбы с сорной растительностью, а также сравнительного изучения способов основной обработки почвы на развитие сорных растений необходимо знать их морфобиологические особенности. Анализ данных табл. 5 показывает, что наибольшие изменения в посевах подсолнечника проявляются при отвальной обработке почвы.

Так, высота сорных растений колебалась от 30,4 см у молокана татарского до 53,4 см у мари белой, площадь листьев — от 6456,7 мм^2 до 19270,6 мм^2, в то время как при мелкой обработке почвы они составили от 27,9 до 42,2 см, от 13162,0 до 14567,3 мм^2 соответственно. Такая закономерность наблюдалась у большинства сорняков.

Таблица 5. Особенности развития однолетних и многолетних сорняков в посевах подсолнечника (среднее за 2011—2013 гг.)

Вид	Вариант	Высота растения, см	Площадь листьев, мм^2	Количество цветков, шт/растение	Количество хлорофилла, мг/100г сухой массы)
Щирица запрокинутая	Отвальная	41,8	10780,8	8,0	956,4
	Безотвальная	34,3	8474,9	14,0	600,3
	Мелкая	36,8	10031,0	16,0	820,7
Ежовник обыкновенный	Отвальная	41,9	4489,3	36,0	1734,5
	Безотвальная	32,3	2903,1	38,0	1123,5
	Мелкая	36,1	4069,1	40,0	1451,5
Марь белая	Отвальная	53,4	18674,6	9,0	4023,1
	Безотвальная	48,7	16745,2	8,0	3895,4
	Мелкая	42,2	14567,3	8,0	3654,7
Вьюнок полевой	Отвальная	50,6	19270,6	31,0	2664,6
	Безотвальная	45,8	15345,5	23,0	2756,2
	Мелкая	52,8	17072,7	36,0	2971,3
Молокан татарский	Отвальная	30,4	13737,1	17,0	1943,8
	Безотвальная	34,5	14962,6	12,0	2571,0
	Мелкая	27,9	13162,0	16,0	2156,7
Осот полевой	Отвальная	45,6	6456,7	4,0	1243,4
	Безотвальная	24,5	10971,4	4,0	647,5
	Мелкая	29,2	16372,9	3,0	992,9

Семена сорных растений в течение вегетации накапливаются главным образом в верхних слоях почвы. Отсюда функция вспашки, как приема борьбы с сорными растениями состоит в том, чтобы верхний (0—10 см) слой почвы с зачатками сорняков переместить на дно борозды и заделать достаточным слоем почвы из нижней, относительно менее засоренной части пахотного слоя [3].

Наблюдения показали, что начиная с фазы образование корзинки — начало цветения подсолнечник хорошо подавляет однолетние сорняки и значительного ущерба развитию культуры они не наносят.

Таким образом, соотношение однолетних и многолетних сорных растений в посевах подсолнечника зависит от способа обработки почвы. Доминирующей группой являются однолетние сорняки, на долю которых приходится от 60 до 66%. При этом отвальная обработка почвы снижает численность сорных растений, увеличивая при этом урожайность и качество маслосемян подсолнечника.

Литература

1. Астахов А.А. Совершенствование адаптивной технологии возделывания подсолнечника в сухостепной зоне Нижнего Поволжья: автореф. ... д-ра с.-х. наук / Волгоград, 2004. — 47 с.
2. Васильев Д.С. Агротехника подсолнечника / М.: Колос, 1983. — 197 с.
3. Гриценко В.В. Обработка и углубление пахотного слоя почвы / М.: Московский рабочий, 1971. — 127 с.
4. Дудникова Н.Н. Влияние способов основной обработки почвы и биопрепаратов на рост, развитие и урожайность генотипов подсолнечника на черноземах Волгоградской области / Наука и молодежь: идеи и решения: мат. VI Межд. Науч.-практ. конф. молодых исследователей, г. Волгоград, май 2012 г. / Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. — Ч. I. — С. 142—145.
5. Медведев Г.А., Екатериничева Н.Г., Утученков В.С. Влияние норм высева и биологически активных веществ на урожайность гибридов подсолнечника // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2008. — № 3 — С. 31—34.
6. Тишков Н.М., Бушнев А.С. Засоренность посевов масличных культур при различных способах основной обработки почвы в севообороте // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК, 2012. — Вып. 1 (150). — С. 100—106.
7. Чурзин В.Н., Калмыков А.В. Приемы ухода и урожайность гибридов подсолнечника в зоне обыкновенных черноземов Ростовской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2009. — № 3 — С. 59—65.

УДК 635.656:632.934

ХИМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОБИОЦЕНОЗОМ СОИ
CHEMICAL AND BIOLOGICAL AGENTS FOR CONTROL OF SOYBEAN AGROBIOCENOSIS

***Н.Н. Лысенко, Е.В.Кирсанова, Орловский государственный аграрный университет**, ул. генерала Родина, 69, Орел, 302019, Россия, тел. +7 (4862) 45-40-59, e-mail: lysenko_nik@mail.ru*
***N.N. Lysenko, E.V. Kirsanova, Orel State Agrarian University**, General Rodin st., 69, Orel, 302019, Russia, tel. +7 (4862) 45-40-59, e-mail: lysenko_nik@mail.ru*

Управление агробиоценозом сои с целью получения высоких урожаев предполагает осуществление фитосанитарного контроля посевов, снятие или уменьшение стрессового воздействия абиотических и биотических факторов на растения, стимуляцию ростовых процессов, иммуномодуляцию. Предложено последовательно применять препараты различного механизма действия для управления состоянием посевов сои на всех фазах ее развития, что позволяет запланированно увеличить урожайность культуры на тонну и более зерна с каждого гектара.

Ключевые слова: соя, средства защиты от болезней, вредителей, сорных растений, стимуляторы роста, иммуномодуляторы.

Management of soybean agrobiocenosis in order to obtain high yields assumes control of the phytosanitary State of plantings, removing or reducing the impact of abiotic and biotic stress factors on the plants, the stimulation of growth processes, implement. To consistently use products of different mechanism of action for State management of soybeans at all stages of its development, that allows you to increase the productivity of culture is planned per tonne and more grains per hectare.

Key words: soybean, means of protection from diseases, pests, weeds, growth stimulants, immunomodulators.

В 2013 г. площадь посевов сои в РФ составила почти 1,1 млн га. Однако этого недостаточно для удовлетворения нужд населения страны. Предложения по размещению сои предусматривают значительное увеличение ее посевов не только в Южном (до 785 тыс. га) и Дальневосточном (до 500 тыс. га) ФО, но и в европейской части страны. В Центральном ФО посевы сои занимают 283 тыс. га (2013 г.), ежегодно происходит их расширение[1, 2].

Одно из препятствий в получении высоких урожаев этой культуры — сорные растения, вредная энтомофауна, болезни [4, 5]. В условиях региона недостаточно раскрыт генетический потенциал урожайности культуры. Решению этих проблем могут способствовать препараты биологической и химической природы, оказывающие антистрессовый, рострегулирующий, иммуномодулирующий и другие полезные эффекты на растения сои, применяющиеся как элементы управления агробиоценозом культуры [3].

Изучение средств, влияющих на фитосанитарное состояние посевов, а также рост и развитие сои сорта Ланцетная, вели в 2007—2013 гг. в лабораторных, полевых и производственных условиях. Лабораторные и полевые исследования проводили на базе ВНИИЗБК, производственные испытания — в хозяйствах Орловской обл.

Изучали эффективность фунгицидов для обработки семян (Максим, Скарлет), инсектицида для обработки семян (Круйзер), гербицидов (Дуал Голд, Гезагард, Базагран, Хармони, Форвард, Фюзилад Форте). В качестве десикантов использовали Торнадо, Раундап и Реглон. Изучали также эффективность регуляторов роста растений (АгроСтимул, Лариксин, Карвитол, Альбит, Агростим Б), микроэлементсодержащие агрохимикаты (Сиавиннер 818, Сиавид Бор) и препараты, содержащие живые микроорганизмы-азотфиксаторы (Ноктин А и Оптимайз).

В лабораторных условиях устанавливали влияние препаратов на развитие проростков сои (согласно действующим ГОСТ). Полевые опыты закладывали на делянках с учетной площадью 25 м^2 в 4-кратной повторности рендомизированно. Полевую всхожесть определяли в период полных всходов. Фенологические наблюдения вели в течение всего периода вегетации. Оценку активности симбиотической азотфиксации проводили по Орлову [7].

Наблюдения за вредными организмами производили в производственных условиях на посевах хозяйств Орловской обл. по соответствующим методикам [6]. Обработку семян и посевов проводили на основе мониторинга фитосанитарной ситуации.

Управление агробиоценозом связано с направленным воздействием на его основные биологические компоненты с использованием различных подходов — экономического, хозяйственного, агрономического и комплексного. В наших исследованиях рассмотрено использование агрономического подхода, связанного с применением препаратов различного назначения, последовательно включающиеся в процесс управления агроценозом сои. Общая схема управления биоценозом на основе использования средств защиты и регуляторов роста представлена на рис.

Схема управления агробиоценозом сои на основе использования средств защиты растений и ростстимулирующих препаратов

Управление фитосанитарным состоянием агробиоценоза сои обеспечивается интегрированной системой защиты. Химический метод используется при невозможности контроля остальными. Так, из болезней сои, по нашим наблюдениям, широко отмечался аскохитоз (до 80% обследованных площадей) с поражением в среднем 12%. Антракноз отмечался на 8,4% обследованных площадей с поражением в среднем 8%. Также нами отмечено проявление на всходах корневых гнилей фузариозного характера на всех обследованных площадях.

Эффективно контролировать болезни сои на этапе посева и первых фаз развития удается протравителем семян Максим (2 л/га), который подавлял фузариозную и питиозную корневые гнили, аскохитоз, плесневение семян, церкоспориоз на уровне биологической эффективности 64—72%. Эффективен был фунгицидный протравитель Скарлет в ООО «Дубовицкое» (Малоархангельский р-н).

© ООО «Издательство Агрорус»

Таблица 1. Урожайности зерна сои сорта Ланцетная при использовании средств защиты от комплекса вредных организмов			
Вариант	Урожайность, т/га	Изменение к хозяйственному варианту, ± т/га	В % хозяйственному варианту
ФГУП «Стрелецкое» РАСХН (Орловский р-н, 2010 г.)			
Максим (2,0 л/т)+ Круйзер (1,0 л/т); Дуал Голд (1,6 л/га) + Гезагард (2,0 л/га) под предпосевную культивацию	1,26	+0,22	121
Хозяйственный вариант: Ризоторфин; Стринг (6,0 кг/га)	1,04	—	100
ФГУП «Стрелецкое» РАСХН (Орловский р-н, 2011 г.)			
Максим (2,0 л/т)+ Круйзер (1,0 л/т); Дуал Голд (1,5 л/га) + Гезагард (2,0 л/га) под предпосевную культивацию, Фюзилад Форте (1 л/га) по вегетации	1,78	+0,44	133
Хозяйственный вариант: Ризоторфин; Пульсар (0,8 л/га)	1,34	—	100
ЗАО «Агрогард» СХП «Новосильевское» (Покровский р-н, 2010 г).			
Максим (2,0 л/т)+ Круйзер (1,0 л/т); Дуал Голд (1,6 л/га) + Гезагард (2,0 л/га) под предпосевную культивацию	1,55	+0,41	136
Хозяйственный вариант: Хармони (7,0 г/га) в фазе 1—2 настоящих листа культуры	1,14	—	100
ООО «Северное сияние» СХП «Звезда» (Покровского р-н, 2011 г.)			
Максим (2,0 л/т)+ Круйзер (1,0 л/т); Дуал Голд (1,5 л/га) + Гезагард (2,0 л/га) под предпосевную культивацию	1,95	+0,54	138
Хозяйственный вариант: Винцит (2,0 л/т); Базагран (1,8 л/га) + Форвард (1,2 л/га) по вегетации	1,41	—	100
ООО «Эксима-Агро» (Троснянский р-н 2011 г.)			
Максим (2,0 л/т)+ Круйзер (1,0 л/т); Дуал Голд (1,5 л/га) + Гезагард (2,0 л/га) под предпосевную культивацию	1,80	+0,40	128
Хозяйственный вариант: Максим (2,0 л/т); Дуал Голд (1,5 л/га) + Кратерр (2,0 л/га)	1,40	—	100
ООО «Дубовицкое» (Малоархангельский р-н, 2013 г.)			
Скарлет (0,4 л/т) + Гумат калия (0,6 кг/т); Базагран (2 л/га), Форвад (1,5 л/га), Залп (0,2 л/га). Интермаг бобовый (2 л/га) и Интермаг бор (1,0 л/га)	2,53	—	—

В условиях Орловской обл., как установлено нашими исследованиями, в настоящее время сою повреждают 24 вида насекомых [4]. Для контроля вредителей эффективен инсектицидный протравитель Круйзер (1,0 л/т семян).

Радикальный метод снижения засоренности — применение гербицидов сплошного действия по стерне после уборки предшественника. Гербицид Ураган Форте снижал численность комплекса сорняков в этот период на 98%. Под предпосевную культивацию, по нашим данным, эффективно использовать почвенные гербициды Дуал Голд и Гезагард, а при вегетации культуры — гербициды Фюзилад Форте или Форвард против злаковых сорняков. Через 20 дн. после применения гербицидов сорные растения в посевах отсутствовали, затем их численность несколько увеличилась, но биологическая эффективность гербицидов оставалась высокой — до 96%.

При комплексном применении современных средств управления агрофитоценозом сои сохраненный урожай зерна составил в разных хозяйствах и в разные годы от 21 до 36% или от 0,22 до 0,8 т/га (табл.1).

Кроме управления вредными биотическими факторами большое значение имеет воздействие на семена и растения сои по вегетации с целью стимулировать их на интенсивный рост и полноценное развитие. Обработка семян препаратами Агростимул, Лариксин позволяет получить полные всходы на 1—2 дня раньше. Предпосевная обработка семян агрохимикатами Сиавид бор, Сиавиннер 818 и регулятором роста Карвитол ускоряла прорастание семян, усиливала интенсивность роста и развития проростков сои, повышала энергию прорастания на 5% и лабораторную всхожесть на 3—8%. При обработке семян препаратом Альбит всхожесть и энергия прорастания повышалась на 3—7%, а урожайность — на 0,13—0,22 т/га.

Инокуляция семян препаратами Ноктин и Оптимайз оказала существенное влияние на интенсивность работы симбиотического аппарата сои, увеличивала содержание протеина в зерне (табл. 2, 3).

При сочетании обработки семян и обработок по вегетации культуры эффект препаратов проявлялся в большей мере. Так, предпосевная обработка семян Лариксином и опрыскивание растений: первое — в фазе начала цветения, второе — через 12—14 дн. после первого, обеспечили увеличение урожайности на 0,24 т/га или 18,9%. Предпосевная обработка семян препаратом АгроСтимул и опрыскивание растений по вегетации привели к росту урожайность на 18,1%. Опрыскивание посевов регулятором роста АгроСтимул в фазе полных всходов и в фазе бутонизации — начала цветения повысило урожайность на 0,31 т/га или 24,4%.

Таблица 2. Влияние предпосевной инокуляции семян сои препаратами Ноктин и Оптимайз на нитрогеназную активность сои (ВНИИЗБК, 2012 г.)				
Вариант	Активность нитрогеназы, нМ C_2H_2/растение/ч		Активность нитрогеназы, мкг N/растение/ч	
	Первое определение	Второе определение	Первое определение	Второе определение
Контроль	443,0	725,8	4,1	6,8
Ноктин (3,0 л/т)	3142,5	3946,2	29,3	36,7
Оптимайз (2,23 л/т) + ПАВ (0,67 л/т)	3325,3	42363,6	30,3	39,4
Оптимайз (2,23 л/т) + ПАВ (0,53 л/т)	3204,3	4075,3	29,8	37,9

Таблица 3. Влияние предпосевной инокуляции семян сои препаратами Ноктин и Оптимайз на содержание протеина в зерне, %				
Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
Контроль	36,60±0,51	39,30±0,21	42,0±0,25	39,3
Ноктин (3,0 л/т)	38,40±0,52	40,70±0,17	42,9±0,77	40,7
Оптимайз (2,23 л/т) + ПАВ (0,67 л/т)	37,70±0,55	41,20±0,22	42,7±0,41	40,5
Оптимайз (2,23 л/т) + ПАВ (0,53 л/т)	38,10±0,40	41,50±0,24	43,3±0,46	41,0

Применение предпосевной обработки семян агрохимикатом Сиавиннер 818 (100 мл/т) в сочетании с опрыскиванием им посевов в фазе полных всходов и в фазе начала цветения с расходом препарата 900 мл/га повысило урожайность в среднем за 3 года на 0,23 т/га или 14,5%.

За счет применения препарата Альбит при обработке семян и опрыскивании посевов урожайность сои повысилась на 0,22 т/га или 12,4% по отношению к контролю.

Перед уборкой десикация позволяет обеспечить равномерное и ускоренное созревание и подсушивание растений, снижает влажность зерна, а также вероятность развития болезней, подсушивает сорняки, облегчает уборку. Использование глифосатсодержащих препаратов Торнадо и Раундап, а также дикватсодержащего препарата Реглон в 2010—2012 гг. позволило повысить качество получаемой продукции, увеличился выход стандартных семян.

Таким образом, управление биоценозом посевов сои достигается направленным использованием системы препаратов фитосанитарного контроля: Максим (2 л/т) + Круйзер (1,0 л/т) +Дуал Голд (1,6 л/га)+ Гезагард (2,0 л/га)+ Фюзилад Форте (1,5 л/га), что позволяет повысить урожайность зерна на 0,5—0,8 т/га и более.

Воздействие при предпосевной обработке на семена сои, а затем применение по вегетации препаратов АгроСтимул, Лариксин, Сиавид бор, Сиавиннер 818, Карвитол, Альбит позволяет стимулировать растения на всех этапах развития. Инокуляция семян препаратом Оптимайз или Ноктин оказывает существенное влияние на интенсивность работы симбиотического аппарата сои и способствует повышению активности нитрогеназы. Последовательное использование системы препаратов по защите сои от вредных объектов, рострегуляторов и активаторов симбиотических процессов дает возможность увеличить урожайность и качество зерна.

Литература

1.Зотиков В.И. Зернобобовые культуры — источник растительного белка / Орел, 2010. — 265 с.
2. Зотиков В.И. Соя. Материалы координационного совещания / Орел, 2011. — С. 8—28.
3. Кирсанова Е.В., Злотников А.К., Цуканова З.Р. и др. Экзогенная регуляция роста и развития растений сои Ланцетная в условиях Орловской области // Вестник ОГАУ, 2012. — № 2 (35). — С. 14—18.
4. Лысенко Н.Н., Наумкин В.П., Лысенко С.Н. Сорные растения, вредители, болезни и защита от них посевов сои (рекомендации) / Орел. 2012. — 34 с.
5.Лысенко Н.Н., Наумкин В.П., Лысенко С.Н. Экологические предпосылки формирования вредной энтомофауны соевого агроценоза в Орловской области // Вестник ОГАУ, 2012. — № 2 (35). — С. 2—10.
6.Лысенко Н.Н., Рогулев А.Ф. Методы учета вредных организмов растений и статистическая обработка полученных результатов / Орел, 2006. — 64 с.
7.Орлов В.П. Методика оценки активности симбиотической азотфиксации селекционного материала зернобобовых культур ацетиленовым методом / Орел, 1984. — 16 с.

УДК: 632.934: 633.853.494 (470.4)

ТЕХНОЛОГИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО РАПСА ОТ КОМПЛЕКСА ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ
TECHNOLOGY OF CHEMICAL PROTECTION OF COLZA AGAINST COMPLEX OF HARMFUL ORGANISMS IN LOWER VOLGA AREA

А.И. Силаев, Г.И. Сухорученко, В.Г. Чурикова, Б.Г. Станченков, О.В. Кузнецова, Всероссийский НИИ защиты растений*, ш. Подбельского, 3, Санкт-Петербург — Пушкин, 196608, Россия, тел. +7 (812) 470-51-10, e-mail: salexsey@prtcom.ru*

A.I. Silaev., G.I. Sukhoruchenko, V.G. Churikova, B.G. Stanchenkov, O.V. Kuznetsova, All-Russian Scientific Research Institute of Crop Protection*, Podbelskogo Highway, 3, St. Petersburg — Pushkin, 196608, Russia, tel. +7 (812) 470-51-10, e-mail: salexsey@prtcom.ru*

Представлены материалы, характеризующие сообщество вредных организмов в агроценозе ярового рапса в зоне Нижнего Поволжья. Рассматриваются вопросы эффективности применения пестицидов в подавлении опасных вредителей, болезней и сорных растений в посевах этой культуры. Рекомендована научно обоснованная технология применения химических средств защиты рапса от комплекса вредных организмов в Нижнем Поволжье.

Ключевые слова: рапс, технология, пестициды, биологическая эффективность, фитофаги, болезни, сорные растения, пестицидная активность.

The materials characterizing community of harmful organisms in an agrocenosis of a colza in a zone of Lower Volga area are presented. Questions of efficiency of pesticide use for suppression of dangerous pests, diseases and weed plants in crops of this culture are considered. The scientifically based technology of application of chemical crop-protection agents on colza against complex of harmful organisms in Lower Volga area is recommended.

Key words: colza, technology, pesticides, biological efficiency, phytophagous organisms, diseases, weed plants, pesticidal activity.

Рапс (*Brassica napus* L.) — одна из древнейших культур мирового земледелия. Его выращивают на семена, зелёный корм, пищевые и технические цели, он прекрасный медонос. Но основное направление, ради чего его и возделывают, — это получение рапсового масла, содержание которого в семенах колеблется от 33 до 49%, а по объемам производства оно занимает третье место в мире после пальмового и соевого.

Один из факторов, ограничивающих реализацию высокого биопродукционного потенциала рапса, — повреждение его многочисленными вредителями, поражение болезнями грибной этиологии и конкуренция со стороны различных представителей сорной флоры. Поддержание их численности, интенсивности развития и засоренности на хозяйственно неощутимом уровне чаще всего возможно только на основе интенсивного использования химических средств защиты. В связи с этим поиск эффективных препаратов, обладающих высокой пестицидной активностью, и на их основе разработка технологии химической защиты этой культуры от комплекса вредных видов является объективной необходимостью.

В 2011—2014 гг. сотрудниками Саратовской лаборатории ВИЗР на полях крестьянско-фермерских хозяйств Энгельсского р-на Саратовской обл. проводили производственную оценку эффективности технологии химической защиты ярового рапса от комплекса вредных организмов, базирующуюся на общепринятой в Нижнем Поволжье системе организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий, обеспечивающих оптимизацию фитосанитарного состояния посевов этой культуры. Общая площадь проведения исследований составляла не менее 2 га ежегодно. Закладку опытов и учет эффективности отдельных препаратов против вредных объектов выполняли в соответствии с методикой полевого опыта [1] и методическими указаниями [2, 3, 4]. Размер опытных делянок — не менее 200 м^2, повторность 4-кратная. Протравливание семян осуществляли за 1—3

© ООО «Издательство Агрорус»

дн. до посева на протравливателе Xeге 11. Опрыскивание вегетирующих растений выполняли с использованием ранцевого опрыскивателя с мотором Birchmeier microniseup К 145. Расход рабочей жидкости при протравливании семян не превышал 10 л/т, рабочего раствора при опрыскивании растений варьировал от 250 до 300 л/га.

В технологии использовали наиболее эффективные и экологически малоопасные химические средства разного фитосанитарного назначения, адаптированные в предыдущие годы к условиям региона. Последовательность их применения в сезоне определяли на основании данных фитосанитарного мониторинга по достижении тем или иным вредным объектом ЭПВ в критические периоды роста и развития рапса сорта Ратник. Были выполнены следующие виды защитных мероприятий:

— до посева и всходов культуры: протравливание семян Нупридом-600, КС, Пикусом, КС, Круйзером Рапс, КС, Модесто, КС, Имидалитом, ТПС против крестоцветных блошек; внесение почвенных гербицидов Дуал Голд, КЭ, Бутизан 400, КС против однолетних злаковых и двудольных сорных растений;

— в фазе 3—4 листа: опрыскивание посевов инсектицидами Борей, СК, Рогор С, КЭ, Авант, КЭ, Пиринекс Супер, КЭ против гусениц капустной моли и ложногусениц рапсового пилильщика, крестоцветных блошек и крестоцветных клопов; гербицидами Галера 334, ВР, Эльф, КЭ против многолетних двудольных сорняков;

— в фазе 3—6 листьев: применение граминицидов Селект, КЭ, Пантера, КЭ против щетинника сизого и проса куриного;

— в фазе бутонизации: опрыскивание посевов рапса инсектицидами Рогор С, КЭ, Борей, СК, Калипсо, КС, Пиринекс Супер, КЭ против рапсового цветоеда и крестоцветных клопов; фунгицидами Страйк Форте, КС, Прозаро, КЭ, Карамба, КЭ, Колосаль Про, КМЭ против альтернариоза;

— за 15 дн. до уборки урожая: обработка посевов десикантами Торнадо, ВР, Реглон Супер, ВР с целью предотвращения потерь урожая в связи с растянутым периодом созревания семян.

Многолетний мониторинг развития вредителей рапса показал, что в агроценозе этой культуры в зоне Нижнего Поволжья сообщество фитофагов насчитывает целый ряд видов, представляющих серьёзную опасность для получения гарантированного урожая семян. С появлением всходов ярового рапса на посевах появляются имаго крестоцветных блошек рода *Phyllotreta*. В Нижнем Поволжье их встречается 5 видов: *Ph. atra* (черная крестоцветная блошка), *Ph. vittula* (полосатая хлебная блошка), *Ph. undulata* (волнистая блошка), *Ph. cruciferae* и *Ph. Pallidipennis*. В фазе формирующейся розетки посевы рапса начинают заселять крестоцветные клопы, относящиеся к роду *Eurydema* (горчичный — *E. ornata*, капустный — *E. ventralis* и рапсовый — *E. oleracea)*, происходит отрождение гусениц капустной моли (*Plutella maculipennis* Curt), появляются личинки рапсового пилильщика (*Antalia colibri* Christ.). С наступлением фазы бутонизации происходит активная колонизация посевов рапса имаго рапсового цветоеда (*Meligetes aeneus* F., *M. coracinus* Strm.) [5].

Видовой состав возбудителей болезней ярового рапса в Нижнем Поволжье довольно ограничен. Наиболее часто встречаются альтернариоз, фомоз и мучнистая роса. Однако хозяйственное значение имеет только альтернариоз или черная пятнистость (возбудитель — гриб *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.). Патоген поражает практически все вегетативные органы растений. Первые признаки заболевания в форме округлых пятен, как правило, выявляются на листьях нижнего яруса в конце II — начале III декады июня. В разные годы развитие болезни на созревающих стручках варьирует от 18 до 22%, а перед уборкой урожая интенсивность заболевания нередко достигает уже 32—47%. Развитие болезни усиливается в годы с теплой и влажной погодой.

Яровой рапс относится к числу тех культур, которые очень чувствительны к засорению посевов в начальный период своего роста и развития. Наиболее распространенными представителями сорной флоры в агроценозе этой культуры являются щирица запрокинутая (*Amarantus retroflexys* L.), горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus* (L.)A. Love.), марь белая (*Chenopodium album* L,) щетинник сизый (*Setaria glauca* (L.) Beauv.), просо куриное (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.), бодяк полевой (*Cirsium arvensis* L.) и латук татарский (*Lactuca tatarica* L.). Угнетение сорных растений рапсом имеет место только во второй половине вегетации, когда он формирует хорошо развитую надземную массу и способен конкурировать с сорняками.

Таким образом, изучение сообщества вредных организмов ярового рапса Левобережной части Нижнего Поволжья свидетельствует, что в течение всего вегетационного периода на нем развивается целый ряд опасных фитофагов, болезней и сорных растений, а причиняемый ими вред во многом определяется временем образования консорций вредных видов. Проведенные исследования позволили выделить три критических периода сопряженности в развитии доминантных видов вредных организмов и ярового рапса, когда эта культура наиболее чувствительна и уязвима к различным повреждениям. Они полностью совпадают с фазами всходы — начало формирования розетки, формирование розетки — начало стеблевания, бутонизация, что и обуславливает необходимость выполнения комплекса защитных мероприятий именно в эти периоды развития растений.

Планируя проведение защитных мероприятий, следует помнить, что эффективность их находится в прямой зависимости от своевременного выполнения. Протравливание семян — важный профилактический прием, позволяющий с наименьшими затратами надежно защищать рапс от повреждения фитофагами на самых ранних этапах развития культуры.

В настоящее время, наряду с апробированными и хорошо зарекомендовавшими себя однокомпонентными протравителями на основе карбофурана,. сельскому хозяйству предложены препараты, содержащие в своем составе два и более компонента. На основе комбинаций имидоклоприда, тиаметоксама, мефеноксама, клотианидина, бета-цифлутрина, бифентрина созданы высокоэффективные протравители, применение которых обеспечивает длительный защитный эффект.

Как показали исследования, обработка семян препаратами Модесто, Пикус, Имидалит и Круйзер Рапс обеспечивало 100%-ую защиту всходов культуры от повреждения крестоцветными блошками. Биологическая эффективность инсектицида Нуприд-600 была несколько ниже и не превышала 84%. Однако по мере роста и развития растений рапса инсектицидная активность всех препаратов в отношении крестоцветных блошек заметно снижалась. Ко времени развертывания 1—2-го настоящего листа (3 сут. после появления вредителя) в разных вариантах опыта она варьировала от 100 до 82%, через 7 дн. — от 84 до 74,5%, а через 14 дн. — от 68 до 47% (табл. 1).

К моменту развертывания у рапса 3—4-го настоящего листа на посевах начинают появляться и другие вредители, в частности личинки рапсового пилильщика и имаго крестоцветных клопов. Протравливание семенного материала подавляло развитие и этих фитофагов. Так, численность личинок рапсового пилильщика снижалась в зависимости от используемого инсектицида на 94—100%, а имаго крестоцветных клопов — на 100%. Высокая биологическая эффективность препаратов Модесто, Пикус, Имидалит и Круйзер Рапс против имаго крестоцветных клопов сохранялась фактически до развертывания 5—6-го настоящего листа (табл. 1).

В фенологии развития ярового рапса фаза образования розетки листьев — одна из критических с точки зрения формирования консорции фитофагов. Это связано с тем, что в это время, наряду с вновь появляющимися вредителями, повреждения посевам продолжают наносить и фитофаги,

питавшиеся ещё на всходах культуры. А в том случае, когда период посев — всходы по каким либо причинам удлиняется, использование протравителей семян не всегда обеспечивает надёжную защиту рапса от повреждения вредителями. В связи с этим возникает необходимость применения инсектицидов по вегетирующей культуре.

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с фитофагами, повреждающими яровой рапс в фазе всходы — формирование розетки

Вариант	Вредитель	Снижение численности вредителей к контролю по датам учета, %			
		Всходы	Фаза розетка листьев		
			3 дн.	7 дн.	14 дн.
Нуприд-600 (4,0 л/т)	Крестоцветные блошки	83,9	81,6	74,5	47,3
	Рапсовый пилильщик	—	—	94,1	80,0
	Крестоцветные клопы	—	—	100	100
Пикус (6,5 л/т)	Крестоцветные блошки	100	100	89,9	61,1
	Рапсовый пилильщик	—	—	100	82,9
	Крестоцветные клопы	—	—	100,0	50,0
Имидалит (6,0 л/т)	Крестоцветные блошки	100	91,6	82,0	67,9
	Рапсовый пилильщик	—	—	100	85,7
	крестоцветные клопы	—	—	100	100
Круйзер Рапс (15,0 л/т)	Крестоцветные блошки	100	91,7	71,9	54,7
	Рапсовый пилильщик	—	—	100	97,1
	Крестоцветные клопы	—	—	100	100
Модесто (25,0 л/т)	Крестоцветные блошки	100	100	93,9	60,2
	Рапсовый пилильщик	—	—	100	94,3
	Крестоцветные клопы	—	—	100	100
Контроль*	Крестоцветные блошки	3,0	6,0	30,0	98,0
	Рапсовый пилильщик	—	—	1,7	3,5
	Крестоцветные клопы	—	—	0,1	0,2

* Численность блошек, экз/м^2, численность других вредителей, экз/растение

В наших опытах опрыскивание растений рапса инсектицидами Рогор С, Авант, Пиринекс Супер и Борей против крестоцветных блошек, когда их численность в фазе формирования розетки листьев достигала ЭПВ, заметно снижало плотность заселения ими посевов рапса. Через 3 дн. после обработки гибель вредителя достигала 87—100%, 7 дн. — 85—92, 14 дн. — 70—80 и 21 дн. — 29—44% (табл. 2).

Высокая эффективность и длительный период защитного действия инсектицидов, применяемых для обработок посевов рапса в этот период, был установлен и в отношении личинок рапсового пилильщика, гусениц капустной моли и крестоцветных клопов. Так, через 14 дн. после опрыскивания инсектицидная активность Пиринекса Супер, Рогора С, Аванта и Борея находилась на уровне 75—100%. Столь высокая эффективность этих препаратов связана, вероятно, как с гибелью попавших под обработки имаго вредителей, так и смертью личинок, отродившихся уже после их применения. Особенно эффективно против крестоцветных клопов использование препаратов Авант и Борей — даже через 21 день после обработки их гибель достигала 100% (табл. 2).

Как уже было сказано выше, фаза бутонизации также является одной из критических в фенологии развития культуры. В это время у растений происходит образование генеративных органов, что всегда совпадает с появлением имаго рапсового цветоеда. Однако наряду с этим фитофагом на посевах рапса в это время продолжают питаться и наносить повреждения гусеницы капустной моли, крестоцветные блошки нового поколения, появившиеся на растениях в фазе цветения, и крестоцветные клопы. Поэтому, успешная защита рапса от комплекса вредителей в этой фазе его развития является обязательным мероприятием.

Таблица 2. Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с фитофагами, повреждающими яровой рапс от фазы формирования розетки до фазы стеблевания

Вариант	Фитофаг	Численность до обработки*	Снижение численности вредителей относительно исходной с поправкой на контроль по дням учета, %			
			3-4 лист		5-6 лист	стеблевание
			3	7	14	21
Рогор С (0,6 л/га)	Крестоцветные блошки	20,5	95,7	89,6	71,3	43,7
	Рапсовый пилильщик	1,5	100	100	98,0	66,7
	Капустная моль	—	100	100	87,7	—
	Крестоцветные клопы	0,3	100	76,5	92,0	53,7
Авант (0,2 л/га)	Крестоцветные блошки	20,0	86,9	84,8	69,8	34,3
	Рапсовый пилильщик	1,2	100	97,1	80,0	82,0
	Капустная моль	—	100	94,3	83,7	—
	Крестоцветные клопы	0,2	100	100	100	100
Пиринекс Супер (0,5 л/га)	Крестоцветные блошки	20,0	100	92,3	74,2	29,0
	Рапсовый пилильщик	1,7	100	100	100	100
	Капустная моль	—	100	100	100	—
	Крестоцветные клопы	0,1	100	100	75,0	50
Борей (0,1 л/га)	Крестоцветные блошки	21,0	100	92,1	80,0	42,0
	Рапсовый пилильщик	1,8	100	100	91,4	90,0
	Капустная моль	-	100	100	100	—
	Крестоцветные клопы	0,2	100	100	100	100
Контроль*	Крестоцветные блошки	22,0	36,5	98,0	130,0	0,3
	Рапсовый пилильщик	1,7	2,8	3,5	5,3	1,1
	Капустная моль	—	0,2	0,8	0,8	0,3
	Крестоцветные клопы	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4

* Численность блошек до фазы стеблевания, экз/м^2, с фазы стеблевания, экз/растение; численность других вредителей, экз/растение

Данные табл. 3 убедительно свидетельствуют о высокой эффективности препаратов Рогор С, Борей, Пиринекс Супер, Калипсо в снижении численности имаго рапсового цветоеда. Плотность вредителя через 14 дн. после опрыскивания по отношению к необработанному контролю снизилась на 82—97%. При этом защитный эффект сохранялся до фазы образования стручков, т.е.на протяжении всего периода вредоносности фитофага.

Обработка посевов рапса против рапсового цветоеда была эффективна также против гусениц капустной моли (87,7—100%), а также крестоцветных блошек нового поколения (66,7—100%). Кроме того существенно снижалась плотность популяции крестоцветных клопов, особенно в опытах с препаратами *Пиринекс Супер, Рогор С* и *Борей*, где их гибель по дням учета варьировала от 75,0 до 100%. Применение препарата *Калипсо* было менее эффективно не только против крестоцветных клопов, но и других вредителей рапса (табл. 3).

В целях защиты рапса от поражения альтернариозом рекомендовано однократное опрыскивание посевов в фазе конец цветения — начало образования стручков в нижнем ярусе растений. Выполненные нами исследования показали, что однократное применение фунгицидов достаточно эффективно сдерживает развитие этого заболевания. Так, через 14 дн. после обработки фунгицидная активность препарата Карамба достигала 77%, Страйк Форте — 70, Прозаро и Колосаль Про — 69 и 67% соответственно. Учеты, проведенные через 3 нед. после обработки, показали, что эффективность таких препаратов, как Карамба и Страйк Форте, по-прежнему оставалась высокой — 60 и 58%. Фунгициды Прозаро и Колосаль Про обеспечивали защиту рапса от поражения альтернариозом

© ООО «Издательство Агрорус»

на уровне 56—51%. При этом распространенность болезни в контроле достигала 67% (табл. 4).

Таблица 3. Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с фитофагами, повреждающими рапс от фазы бутонизации до фазы формирования стручков

Вариант	Фитофаг	Численность до обработки, экз/растение	Снижение численности вредителей относительно исходной с поправкой на контроль по дням учета, %			
			Цветение			Формирование стручков
			3 дн.	7 дн.	14 дн.	21 дн.
Рогор С (0,6 л/га)	Рапсовый цветоед	6,0	100,0	97,7	97,3	—
	Крестоцветные блошки	—	—	100	100	93,3
	Капустная моль	—	100	100	87,7	—
	Крестоцветные клопы	0,6	100	100	95,7	78,2
Калипсо (0,15 л/га)	Рапсовый цветоед	6,2	91,0	83,5	81,9	—
	Крестоцветные блошки	—	—	90,5	85,5	75,0
	Капустная моль	—	67,5	62,0	59,3	—
	Крестоцветные клопы	0,5	80,4	70,9	37,6	28,5
Пиринекс Супер (0,5 л/га)	Рапсовый цветоед	7,0	97,7	91,2	88,6	—
	Крестоцветные блошки	—	—	100	66,7	86,7
	Капустная моль	—	100	100	100	—
	Крестоцветные клопы	0,4	100	100	82,9	86,4
Борей (0,1 л/га)	Рапсовый цветоед	7,0	100	92,4	88,8	—
	Крестоцветные блошки	—	—	100	100	100
	Капустная моль	—	100	100	100	—
	Крестоцветные клопы	0,4	100	100	100	82,0
Контроль*	Рапсовый цветоед	6	7,5	8,8	7,5	—
	Крестоцветные блошки	—	—	0,9	0,3	1,5
	Капустная моль	—	0,4	0,9	0,4	—
	Крестоцветные клопы	0,5	1	2,4	2,1	3,3

* Численность вредителей, экз./растение

Как показывает практика, получить высокую урожайность семян рапса ярового без применения гербицидов практически невозможно, поскольку на первых этапах онтогенеза он не способен на равных конкурировать с представителями сорной флоры. В своих исследованиях мы оценивали эффективность различных по своему назначению гербицидов, разрешенных для применения на рапсе, включая почвенные, противозлаковые, а также препараты, применяемые для подавления двудольных сорняков.

До всходов культуры применяли гербициды Дуал Голд и Бутизан 400. Оба препарата эффективно подавляли однолетние злаковые и двудольные сорняки. При этом засоренность посевов однолетними злаками в вариантах с Дуалом Голд снижалась на 93—97%, а двудольными сорняками — на 93—100%. Гербицидная активность препарата Бутизан 400 также была высокой и достигала 93—100 и 91—100% соответственно (табл. 5).

Плотность злаковых сорняков в посевах рапса по годам различалась довольно сильно. Это напрямую связано с выбором предшественника, способа обработки почвы, схемы посева и многими другими факторами. Но чаще всего их количество варьировало в пределах 50—150 шт/м^2 с подавляющим преобладанием куриного проса и щетинника сизого. Применение в фазе 2—4 листьев у сорняков граминицидов Селекта и Пантеры на 91—100% освобождало посевы от этих злостных видов. В вариантах с гербицидами Галера 334 и Эльф, которые применяли в фазе 3—4 листьев культуры, гибель многолетних двудольных сорняков составляла 88—100 и 83—100% соответственно (табл. 5).

Таблица 4. Эффективность фунгицидов против альтернариоза на рапсе

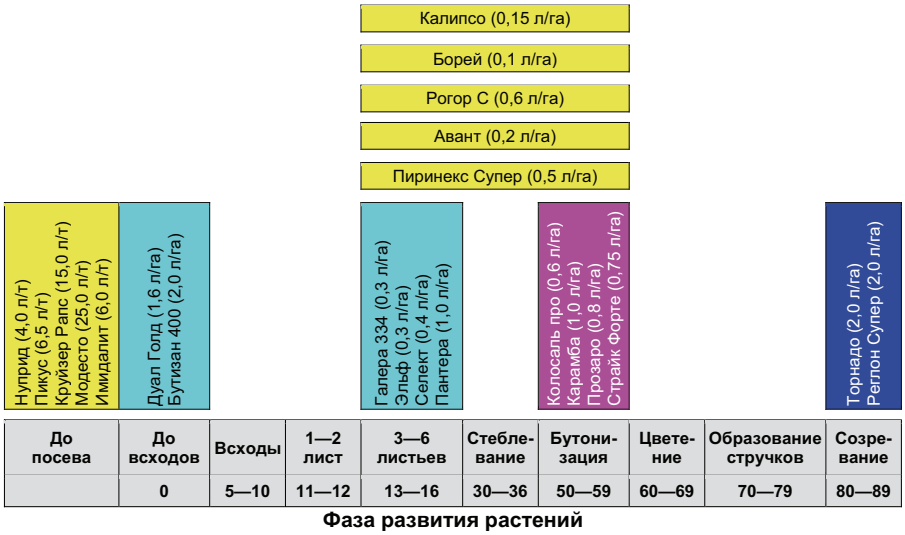
Вариант	Биологическая эффективность по дням учета после обработки, %	
	14 дн.	21 дн.
Колосаль Про (0,6 л/га)	66,9	50,8
Карамба (1,0 л/га)	76,7	60,2
Прозаро (0,8 л/га)	69,2	55,8
Страйк Форте (0,75 л/га)	69,5	57,5
Контроль*	24,8	39,6

* Интенсивность развития болезни, %

Таблица 5. Эффективность гербицидов в борьбе с различными видами сорных растений в посевах ярового рапса, %

Вариант	Просо куриное	Щетинник сизый	Марь белая	Щирица запрокинутая	Бодяк полевой	Латук татарский
Дуал Голд (1,6 л/га)	92,8	97,0	100	93,2	—	—
Бутизан 400 (2,0 л/га)	100	92,5	100	90,9	—	—
Контроль*	14	67	10	44	—	—
Селект (0,4 л/га)	90,9	97,8	—	—	—	—
Пантера (1,0 л/га)	100	96,4	—	—	—	—
Контроль**	11	138	—	—	—	—
Галера 334 (0,3 л/га)	—	—	—	—	87,5	100
Эльф (0,3 л/га)	—	—	—	—	100	83,3
Контроль**	—	—	—	—	8	6

* Учет засоренности через 30 дн. после обработки; ** исходная засоренность



Технология химической защиты ярового рапса от комплекса вредных организмов в Нижнем Поволжье

Таким образом, проведенные исследования показали высокую эффективность адаптивного применения как отдельных препаратов, так и целостной системы химической защиты посевов ярового рапса от комплекса вредных видов. Разработанная и рекомендуемая нами к применению научно обоснованная технология химической защиты рапса ярового от болезней, вредителей и сорняков, доминирующих в агробиоценозе этой культуры в Левобережной части Нижнего Поволжья, представлена на рис. 1. Внедрение ее в производство дает возможность сохранить не менее 31% урожая семян.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
2. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / СПб: ВИЗР, 2009. — 321 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / СПб: ВИЗР, 2009. — 378 с.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве / СПб: ВИЗР, 2013. — 280 с.
5. Мосейко А.Г., Чурикова В.Г. Видовой состав энтомофауны рапса и горчицы в Левобережной части Нижнего Поволжья // Вестник защиты растений, 2012. — Вып. 1. — С. 31—37.

УДК 631.147:631.41:631.434

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ПЛОДОРОДИЕ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ВОСТОЧНОГО ЗАКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
THE IMPACT OF ORGANIC AGRICULTURE ON FERTILITY OF CHERNOZEM SOILS IN THE EASTERN ZAKAM'E OF THE TATARSTAN REPUBLIC

Т.Г. Кольцова, Л.М. Сунгатуллина, Институт проблем экологии и недропользования*, ул. Даурская, 28, Казань, 420087, Россия, тел. +7 (843) 298-26-10, e-mail: t@shmain.ru, sunlyc@yandex.ru*

Б.Р. Григорьян, Институт проблем экологии и недропользования, Казанский (Приволжский) федеральный университет*, ул. Кремлевская, 18, Казань, 420008, Россия, тел. +7 (843) 292-12-74, e-mail: bobgrig007@gmail.com*

T.G. Koltsova, L.M. Sungatullina, Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use*, Daurskaya st., 28, Kazan, 420087, Russia, tel. +7 (843) 298-26-10, e-mail: t@shmain.ru, sunlyc@yandex.ru*

B.R. Grigoryan, Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use*, Kazan (Volga Region) Federal University, Kremlyovskaya st., 18, Kazan, 420008, Russia, tel. +7 (843) 292-12-74, e-mail: bobgrig007@gmail.com*

В статье представлены результаты изученiz влияния органического земледелия на агрофизические, агрохимические, физико-химические и биологические свойства черноземных почв в природно-климатических условиях Восточного Закамья Республики Татарстан. Установлено, что технология органического земледелия способствует поддержанию высокого плодородия черноземных почв.

Ключевые слова: органическое земледелие, конвенциональное земледелие, чернозем выщелоченный, чернозем типичный, агрофизические свойства, агрохимические свойства, биологические свойства.

The article presents results on the effect of organic agriculture on agrophysical, agrochemical, physico-chemical and biological properties of chernozem soils in the natural and climatic conditions of Eastern Zakame of the Tatarstan Republic. It was revealed that the technology of organic agriculture contributes to maintaining high fertility of chernozem soils.

Key words: organic agriculture, conventional agriculture, chernozem leached, chernozem typical, agrophysical properties, agrochemical properties, biological properties.

Черноземные почвы Республики Татарстан занимают 42% площади сельхозугодий и преобладают в Восточном Закамье Волжско-Камской лесостепи [5]. Последние почвенные обследования показывают на устойчивое снижение гумуса в пахотном слое черноземов и отрицательный баланс основных элементов питания сельскохозяйственных культур [5].

В связи с решением вопросов повышения устойчивости агроландшафтов, сохранения биоразнообразия, уменьшения деградации почв и опустынивания земель, повышения продуктивности агроценозов и улучшения состояния окружающей среды, в республике начинают развиваться альтернативные виды землепользования, широкое распространение среди которых получило органическое (экологическое, биологическое) сельское хозяйство. Органическое земледелие основано на сокращении или полном отказе от синтетических минеральных удобрений и химических средств защиты растений, регуляторов роста растений, генетически модифицированных организмов при максимальном использовании биологических факторов повышения плодородия почв, подавления болезней, вредителей и сорняков в противоположность конвенциональному земледелию с высокой химизацией и интенсивным использованием почвенных ресурсов.

Детальных исследований по изучению почвенного плодородия черноземных почв органических агроценозов в природно-климатических и ландшафтных условиях Восточного Закамья РТ ранее не проводили. Кроме того, в соответствии с международными стандартами в области органического сельского хозяйства — Международные базисные стандарты ИФОАМ (IFOAM), Директивы Европейского Союза — инспекционными органами предусмотрен контроль за изменением плодородия сельскохозяйственных почв в сезонной и многолетней динамике.

Цель работы — изучение основных агрофизических, агрохимических, физико-химических и биологических свойств черноземных почв при органическом сельскохозяйственном возделывании и динамики их изменения в природно-климатических условиях Восточного Закамья РТ, а также проведение сравнительного анализа с конвенциональными агроценозами.

Объект исследования — выщелоченный среднесуглинистый среднемощный чернозем (ЧВ) и типичный среднесуглинистый среднемощный чернозем (ЧТ) в зернотравяном и зернопаровом севооборотах органических и конвенциональных агроценозов.

Отбор почвенных проб проводили стандартными методами в весенне-осенний период с 2011 по 2013 г. на территории органического крестьянско-фермерского хозяйства (беспестицидная технология более 16 лет, безотвальная обработка почвы, внедрение сидеральных культур, борьба с сорной растительностью плоскорезной обработкой на чистом пару, использование качественного семенного материала, предпосевная обработка которого проводится

© ООО «Издательство Агрорус»

комплексным удобрением Микромак и биологическим фунгицидом Фитоспорин-М, синтетические минеральные удобрения не применяют) и сельскохозяйственного предприятия с конвенциональным типом земледелия (используются пестициды, синтетические минеральные удобрения — аммиачная селитра, отсутствуют почвозащитные севообороты, семенной материал протравливается), расположенных в Мензелинском р-не РТ.

Основные риски для земледелия в данном районе: высокая степень расчленённости рельефа и развития эрозионных процессов, пониженная микробиологическая активность почв, высокая вероятность весенне-летних засух [5]. Сумма температур выше 10°С — 2100°С, среднегодовая температура воздуха — 1,9—2,3°С, гидротермический коэффициент равен 1. Продолжительность вегетационного периода — 160—170 дн. Среднегодовое количество осадков — 400 мм, количество осадков за вегетационный период — 220—230 мм. Мощность снегового покрова — 36 см [5].

Изучение структурно-агрегатного состава проб почв проводили методом «сухого просеивания» по Саввинову, водопрочность почвенных агрегатов различных фракций определяли по методу Никольского, содержание гумуса — по Тюрину в модификации Симакова, подвижных форм фосфора и калия — по Чирикову, общего азота — по Несслеру, степени кислотности почв (pH водный) — потенциометрическим методом. Определение общего числа микроорганизмов осуществлялось методом посева на мясо-пептонном агаре (МПА), численности актиномицетов — на крахмало-аммиачном агаре, численности микромицетов — на подкисленную среду Чапека, численности педотрофов — на почвенном агаре (ПА), встречаемости азотфиксирующих микроорганизмов рода *Azotobacter* — методом комочков обрастания на среде Эшби.

В соответствии с градацией Долгова и Бахтина [1] для воздушно-сухих проб структурно-агрегатный состав черноземных почв органических агроценозов характеризуется высоким содержанием агрономически ценных агрегатов (размером от 0,25 до 10 мм) и преимущественно оптимальными значениями коэффициента структурности ($К_{стр}$) (табл. 1). Количество агрономически ценных агрегатов в пахотном горизонте ЧВ конвенциональных агроценозов за 3-летнюю ротацию севооборота уменьшилось на 27,1% и на 20,3% — в пахотном горизонте ЧТ, для органических агроценозов данные показатели составили 15,0 и 18,0% соответственно. Это указывает на более благоприятное влияние органической системы земледелия на структурное состояние почв по сравнению с конвенциональной.

Согласно градации Долгова и Бахтина [1] структурное состояние черноземных почв органических агроценозов по количеству водопрочных агрономически ценных агрегатов изменилось с удовлетворительного до хорошего, конвенциональных агроценозов — с неудовлетворительного до удовлетворительного (табл. 2).

Предполагаем, что низкое содержание водопрочных почвенных агрегатов в 2011 г. связано с аномальной засухой 2010 г., отрицательно повлиявшей на жизнедеятельность педобионтов, выполняющих структурообразовательную функцию в почве.

Таблица 2. Структурное состояние черноземных почв при разных системах земледелия по количеству водопрочных агрономически ценных агрегатов (10—0,25 мм)

Год	Органическое земледелие		Конвенциональное земледелие	
	Количество агрегатов 10—0,25 мм, %	Структурное состояние	Количество агрегатов 10—0,25 мм, %	Структурное состояние
Чернозем выщелоченный				
2011	40,0	Удовлетворительное	26,4	Неудовлетворительное
2013	70,0	Хорошее	47,9	Удовлетворительное
Чернозем типичный				
2011	40,0	Удовлетворительное	24,3	Неудовлетворительное
2013	69,3	Хорошее	48,6	Удовлетворительное

Проведенные исследования позволили установить, что черноземные почвы при органическом земледелии характеризуются оптимальными значениями агрохимических показателей, благоприятными для выращивания основных сельскохозяйственных культур: пахотный слой имеет слабокислую реакцию почвенного раствора, сильно гумусирован, с очень высоким содержанием элементов питания (табл. 3). При первичном сравнении средних значений большинства агрохимических показателей пахотного горизонта черноземных почв двух систем земледелия за 3 года отмечены их более высокие значения в органических агроценозах. Однако, согласно t-критерию Стьюдента, достоверно значимые различия зафиксированы только по обеспеченности общим азотом пахотного горизонта типичного чернозема (t_{St}=2,60 при p=0,048).

В органических агроценозах выявлена устойчивая положительная тенденция к увеличению почвенного плодородия. Так, прирост содержания гумуса на выщелоченном черноземе за последние 10 лет (1993—2013) составил 2,05%, за последние 3 года — 0,45%, на типичном черноземе — 1,3% за 10 лет, 0,4% — за последние 3 года. Вероятнее всего, увеличение содержания гумуса в пахотном слое почв связано с обильным поступлением органических веществ в составе стерневых и пожнивных остатков, чередованием культур с разными типами корневых систем, использованием сидеральных и промежуточных культур. Также известно, что применение безотвальной обработки, снижение глубины обработок, регулярные мелкие рыхления почвы приводят к активизации процессов разложения растительных остатков и повышению их гумификации в верхнем слое почвы [2].

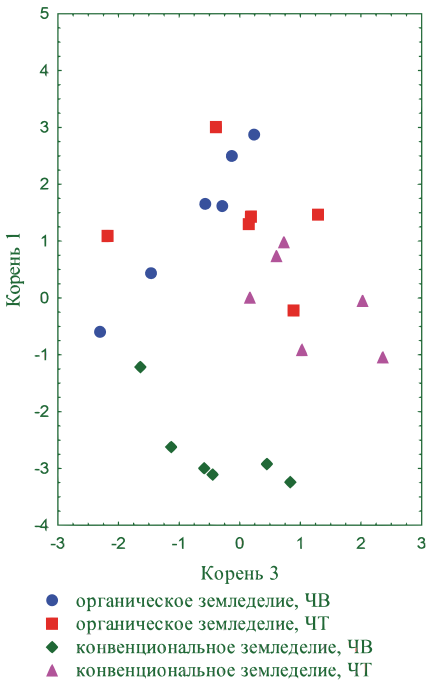
Почвозащитные агротехнические мероприятия, проводимые в органических агроценозах на протяжении 10 лет, способствовали активизации процессов накопления содержания общего азота, обменного калия и поддержанию содержания подвижного

Таблица 1. Структурно-агрегатный состав черноземных почв при разных системах земледелия

Год	Тип почвы	Культура	Размер агрегатов, мм (%)									Σ10—0,25	Кстр
			>10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1	1—0,5	0,5—0,25	<0,25		
Органическое земледелие													
2011	ЧВ	Рапс	6,6	5,3	5,2	9,6	4,3	26,5	9,0	15,5	18,0	75,4	3,07
2013		Пшеница озимая	9,3	4,3	4,2	7,6	4,2	10,7	15,6	13,8	30,2	60,4	1,53
2011	ЧТ	Пшеница озимая	8,2	8,2	7,2	15,3	5,7	26,8	17,4	9,0	2,3	89,6	8,53
2013		Чистый пар	6,8	5,0	5,1	8,6	4,6	15,4	17,0	15,9	21,5	71,6	2,53
Конвенциональное земледелие													
2011	ЧВ	Пшеница озимая	8,2	7,4	6,7	11,3	4,9	32,0	15,8	10,3	3,5	88,4	7,56
2013		Чистый пар	13,3	5,9	5,0	7,4	3,7	10,9	15,4	13,0	25,5	61,3	1,58
2011	ЧТ	Рожь озимая	12,3	13,9	10,7	10,7	7,2	18,6	19,2	5,3	2,2	85,6	5,90
2013		Ячмень яровой	16,1	5,9	4,7	8,3	4,4	16,4	14,4	11,2	18,6	65,3	1,88

Таблица 3. Агрохимические и физико-химические свойства черноземных почв при разных системах земледелия

Год	Сезон	Тип земледелия	Культура	pHвод	Гумус, %	Nвал, %	P_2O_5 мг/100 г	K_2O, мг/100 г	C:N
Чернозем выщелоченный									
2011	Весна	Органическое	Рапс	6,40	8,4	0,43	40,7	37,6	13,3
	Осень			6,12	8,2	0,37	15,6	21,5	15,0
2012	Весна		Чечевица	6,22	8,1	0,48	21,8	44,3	11,5
	Осень			6,45	8,2	0,48	21,5	33,3	11,6
2013	Весна		Пшеница озимая	6,64	8,6	0,46	17,1	21,3	12,7
	Осень			7,09	8,9	0,47	19,1	28,6	12,8
Среднее				6,49	8,4	0,45	22,6	31,1	12,8
2011	Весна	Конвенциональное	Пшеница озимая	6,97	8,5	0,46	31,8	36,5	12,5
	Осень			6,80	7,6	0,35	12,9	24,8	14,7
2012	Весна		Рожь озимая	6,53	8,3	0,37	17,1	42,0	15,2
	Осень			6,63	8,0	0,37	16,2	30,2	14,7
2013	Весна		Чистый пар	6,76	8,4	0,33	15,6	23,7	17,3
	Осень			6,55	8,7	0,50	15,6	37,7	11,8
Среднее				6,71	8,3	0,40	18,2	32,5	14,4
Чернозем типичный									
2011	Весна	Органическое	Пшеница озимая	6,35	8,1	0,46	46,8	33,5	11,9
	Осень			6,13	7,7	0,36	19,6	33,3	14,5
2012	Весна		Ячмень яровой	5,98	8,3	0,45	23,3	50,2	12,5
	Осень			6,14	7,7	0,45	25,9	43,7	11,6
2013	Весна		Чистый пар	6,20	8,7	0,49	19,3	30,7	12,0
	Осень			6,31	7,9	0,44	23,4	45,7	12,2
Среднее				6,19	8,1	0,44	26,4	39,5	12,5
Весна	Весна	Конвенциональное	Рожь озимая	6,84	7,5	0,38	35,1	28,7	13,4
	Осень			6,38	7,8	0,37	15,6	28,9	14,3
2012	Весна		Ячмень яровой	6,26	7,9	0,36	23,0	55,9	14,9
	Осень			6,38	7,6	0,36	23,2	38,3	14,3
2013	Весна		Ячмень яровой	6,44	8,1	0,36	14,9	30,7	15,3
	Осень			6,34	8,3	0,45	19,1	44,6	12,5
Среднее				6,44	7,9	0,38	21,8	37,9	14,1



Ординация черноземных почв, возделываемых при разных системах земледелия, в плоскости двух дискриминантных осей по комплексу биологических и агрохимических параметров

фосфора на высоком уровне в пахотном слое черноземных почв.

Отношение углерода к азоту (C:N) является информативным критерием для характеристики гумусного состояния почв. Значения C:N (табл. 3) указывают на более высокую степень зрелости гумуса в почвах при органическом земледелии, чем конвенциональном, а также косвенно на более высокую активность почвенных микроорганизмов в органических агроценозах. В соответствии с градацией Орлова и Гришиной [4] степень обогащенности гумуса азотом черноземных почв органических агроэкосистем низкая (табл. 3), что отражает общую пониженную микробиологическую активность почв исследуемого района. Черноземные почвы конвенциональных агроценозов характеризуются очень низкой степенью обогащенности гумуса азотом (табл. 3).

Тем не менее по степени обогащенности микроорганизмами, согласно шкале Звягинцева [3], черноземные почвы органических агроценозов относятся к богатым и очень богатым. Значения индекса педотрофности, вычисленные для микробоценозов органических агроэкосистем, указывают на уравновешенность интенсивности процессов разложения углеродсодержащего вещества и трансформации азотсодержащего (ПА: МПА в пахотном горизонте ЧВ и ЧТ в среднем равно 1,0; 1,15 соответственно), что создает предпосылки для накопления стабильного органического вещества и сохранения плодородия.

Для комплексной оценки биологических и агрохимических свойств черноземных почв, возделываемых в условиях разных систем земледелия, использован многомерный метод. Результаты дискриминантного анализа, проведенного по агрохимическим, физико-химическим и ряду биологических (общее число микроорганизмов, численность актиномицетов и микромицетов, встречаемость микроорганизмов рода *Azotobacter*) параметров, указывают на значимость различий эколого-агрохимического состояния черноземных почв, возделываемых в условиях органического и конвенционального земледелия (рис.). Наиболее значимыми показателями, определяющими различия между свойствами черноземных почв разных систем землепользования, являются степень кислотности (Wilks' Lambda: 0,162542, p=0,004854) и встречаемость микроорганизмов рода *Azotobacter* (Wilks' Lambda: 0,110368, p=0,044070). Наибольшие различия между органической и конвенциональной системой земледелия по комплексу биологических и агрохимических свойств отмечены для выщелоченного чернозема (p=0,017315).

Таким образом, черноземные почвы органических агроценозов Восточного Закамья Республики Татарстан характеризуются оптимальными значениями агрофизических, агрохимических, физико-химических и биологических показателей, свидетельствующих о высоком плодородии. Органическое земледелие способствует благоприятному развитию почвенной микрофлоры, улучшению гумусного и структурного состояния черноземных почв и оптимизации их кислотного и питательного режимов. Считаем, что применение методов многомерного статистического анализа в агроэкологии позволяет создать целостное представление об эколого-биологическом состоянии сельскохозяйственных почв, что в свою очередь обеспечивает повышение эффективности мониторинговых исследований.

© ООО «Издательство Агрорус»

Литература
1. Долгов С.И. Агрофизические методы исследования почв / М.: Наука, 1966. — 259 с.
2. Енкина О.В., Ярославская П.Н. Биологическая активность почвы при различных системах ее основной обработки в севообороте / Основная обработка и удобрения под масличные культуры. Сб. тр.: Краснодар, 1977. — С. 60—66.
3. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Почвоведение, 1978. — № 6. — С. 48—54.
4. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса: Учеб. Пособие / М.: МГУ, 1981. — 272 с.
5. Система земледелия Республики Татарстан: Инновации на базе традиций. Ч.1. Общие аспекты системы земледелия / Казань: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, 2013. — 166 с.

УДК 631.427.2

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИ ИХ КОНСЕРВАЦИИ
CHANGING THE MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF THE SOILS IN THEIR CONSERVATION

Е.А. Полуэктова, А.В. Семенов, А.В. Тюлькин, Вятская государственная сельскохозяйственная академия*, Октябрьский пр., 133, Киров, 610017, Россия, тел. +7 (8332) 57-43-56, e-mail: novo78@yandex.ru*
E.A. Poluektova, A.V. Semenov, A.V. Tyulkin, Vyatka State Agricultural Academy*, Oktyabrsky av., 133, Kirov, 610017, Russia, tel. +7 (8332) 57-43-56, e-mail: novo78@yandex.ru*

Длительное возделывание многолетних трав привело к слабому изменению морфологических свойств изучаемых почв. Происходит уменьшение мощности верхнего горизонта, улучшается структура горизонтов, однако при этом происходит их уплотнение. Более интенсивно проявляются признаки оглеения в нижней части профиля.

Ключевые слова: морфологические свойства, консервация, многолетние травы.

Long-term cultivation of perennial grasses has led to a weak change of the morphological properties of the studied soils. There is a reduction of power of the upper horizon improves the structure of horizons, however, is their seal. More intense symptoms gleyed in the lower part of the profile.

Key words: morphology, conservation, perennial grasses.

Под морфологией почв мы понимаем учение о морфологических свойствах и признаках почв, т.е. о таких их внешних признаках, которые мы воспринимаем при помощи наших чувств, главным образом зрения, в меньшей степени осязания и изредка обоняния [2]. Морфологическое строение дает возможность судить о многих существенных чертах почвы уже при полевом её изучении, не прибегая к аналитическому исследованию, хотя, конечно, далеко не все свойства почвы могут быть изучены морфологическим путем, тем более что морфологическое изучение по самому своему существу всегда является лишь качественным [4].

Все основные свойства почв (морфологические, агрохимические, физические) формируются под воздействием процессов почвообразования. Воздействие этих процессов не прекращается ни на минуту. Возможно замещение почвообразовательного процесса один на другой, но он постоянно присутствует. Эти процессы придают тому или иному типу почв определенные черты и свойства, характерные только им. По этим свойствам и определяется почва.

Не следует выпускать из внимания и тот факт, что, наряду с природным почвообразованием, существует и антропогенный процесс, который накладывает свой отпечаток на строение почвенного профиля. Антропогенный процесс все чаще влечет негативные последствия, направленные на снижение почвенного плодородия. Решение этой проблемы лежит на пути интенсификации земледелия на лучших землях при одновременном сокращении производства в менее благополучных условиях агроландшафтов. При этом часть худших, особенно деградирующих земель, может выводиться из оборота, переводиться в менее интенсивно используемые угодья, вплоть до консервации. Консервация земель в ряде стран мира стала новым элементом аграрной политики [1].

Задача исследований — изучение изменения морфологических свойств почв под воздействием 18-летнего залужения. Объект исследований — дерново-среднеподзолистая тяжелосуглинистая на элювии пермских глин не осушаемая почва. Исследования проводили на стационаре «Опытное поле», разрез №31, заложенным в 1989 г. на опытном поле ВГСХА. Участок представляет собой полого-увалистую равнину. Залужение участков сложной бобово-злаковой травосмесью произведено в 1995 г. Для отслеживания динамики изменения морфологических свойств почв под влиянием многолетних трав заложены разрезы в 1999, 2004 и 2014 гг.

Профиль исследуемой почвы дифференцирован по элювиально-иллювиальному типу и состоит из следующих генетических горизонтов: $A_{пах}$ — B_1 — B_2 — B_2C — С.

Разрез №31 (1999 г.).

$A_{пах}$ 0—30 (32) см. Серовато-бурый, припахана верхняя часть горизонта B_1. Среднесуглинистый, пылевато-комковатая структура. Сильно пронизан корнями. Встречаются ортштейновые зерна. Нижняя часть уплотнена. Переход ясный по цвету.

B_1 30—55 см. Бурый, глинистый. Ореховато-призматической структуры. Влажный, много корней, уплотнен. В верхней части едва заметная белесоватая присыпка. Единичные пятна оглеения, ортштейновые зерна. Постепенный переход (по плотности).

B_2 55—86 см. Бурый, ореховатая структура, глинистый. Влажный, плотный. Железисто-марганцевые пятна. Присутствуют признаки оглеения. Переход постепенный по плотности и структуре.

B_2C 86—106 см. Бурый, ореховатый, глинистый. Единичные корни, плотный. Часто встречаются железисто-марганцевые примазки. Переход постепенный по плотности и структуре

С 106—125 см. Бурый, ореховато-призматической структуры, глинистый. Очень плотный, встречаются железисто-марганцевые примазки.

Почва: дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на элювии глин.

Разрез №31 (2004 г.).

$A_{пах}$ 0—27 см. Светло-серый с коричневатым оттенком в нижней части горизонта с белесоватым оттенком. Пылевато-комковатой структуры, весь пронизан корнями, плотный, тяжелосуглинистый. Переход ясный по плотности и цвету.

B_1 27—53 см. Красновато-бурый, мелко ореховатый с белёсыми затёками в верхней части горизонта до глубины 41 см, тяжелосуглинистый, плотный, мелкие единичные ортштейновые зёрна с марганцевыми примазками, гумусовая лакировка по отдельным структурам, влажный. Заметный переход по плотности, структуре. пронизан корнями.

B_2 53—83 см. Буровато-коричневый, единичная гумусовая лакировка, тяжелосуглинистый (легкая глина), пронизан единичными корнями растений, ореховато-комковатый. Заметен переход по цвету, плотности.

B_2C 83—103 см. Буровато-коричневый с красноватым оттенком, влажный, плотный, единичная гумусовая ла-

кировка, крупно ореховато-призматическая структура. Глинистый, переход заметен по цвету.

С 103—150 см. Красновато-коричневый, крупно ореховато-призматический, очень плотный, влажный, глинистый. Заметна гумусовая лакировка по граням структурных отдельностей. Встречаются сизовато-голубоватые пятна.

Почва: дерново-среднеподзолистая тяжелосуглинистая на элювии пермских глин.

Разрез №31 (2014 г.).

$А_{пах}$ 0—25 см. Серовато-бурый, комковатый, свежий, тяжелосуглинистый, плотный, пронизан корнями растений. Переход заметен по цвету и плотности.

$В_1$ 25—50 см. Красновато-бурый, крупно ореховатый, в верхней части горизонта белесоватые пятна, плотный, свежий, единичные корни в верхней части горизонта, с голубыми вкраплениями глины, сизоватый оттенок, тяжелосуглинистый. Переход по плотности и структуре.

$В_2$ 50—79 см. Буровато-красноватый с голубо-сизоватыми пятнами. Очень плотный, крупно ореховатый, примазки гумуса по граням структурных отдельностей. Переход по плотности и структуре.

$В_2С$ 79—112 см. Красновато-буро-коричневый, крупно ореховато-призматический. С редкими примазками гумуса, глинистый, очень плотный, влажный, чуть заметны гумусовые примазки по граням структурных отдельностей.

С 112—150 см. Красновато-коричневый, глинистый, вязкий, влажный, очень плотный, бесструктурный, сизовато-голубоватые вкрапления.

Почва: дерново-среднеподзолистая тяжелосуглинистая на элювии пермских глин.

Как видно из описаний, почвы претерпели изменения в результате длительного использования в агроценозах. Они наиболее значимы в пределах верхних 10—40 см профиля. Наблюдалось снижение мощности горизонта $А_{пах}$ с 30 см в 1999 г. до 27 см в 2004 и 25 см в 2014 гг. Кроме того, наблюдается динамика к укрупнению и образованию агрономически ценной комковатой структуры. Здесь нельзя сбрасывать со счетов деятельность многолетних трав, которые ко всему прочему еще и уплотняют верхний горизонт.

Наличие белесой кремнеземистой присыпки свидетельствует о наличии процесса подзолообразования. Опускание ее вниз по профилю указывает на наличие промывного водного режима. Если на начало исследований (1999 г.) белёсая присыпка была едва заметна, то уже в 2014 году в горизонте $В_1$ наблюдаются белесоватые пятна. Тяжелый гранулометрический состав спровоцировал развитие процесса оглеения.

Наличие гумусовой лакировки по граням структурных отдельностей свидетельствует о наличии в почвах иллювиально-аккумулятивных процессов. Подтверждением могут служить глинистость и уплотнение иллювиального горизонта.

Оценивая характер перехода одного генетического горизонта в другой, можно проследить характерную закономерность. Зачастую переход между горизонтами имеет более или менее постепенный характер [3]. Так, возделывание многолетних трав существенно не изменило характер перехода одного горизонта в другой. Произошло изменение перехода горизонта $В_1$, а именно — переход стал заметен по структуре.

Таким образом, возделывание многолетних трав привело к слабому изменению морфологических свойств почв. Происходит уменьшение мощности верхнего горизонта, улучшается структура горизонтов, однако при этом происходит их уплотнение. Более интенсивно проявляются признаки оглеения в нижней части профиля.

Литература

1. Лопырев М.И., Постолов В.Д., Конструирование экологически устойчивых агроландшафтов — новый этап в развитии землеустройства и земледелия // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2008. — № 3. — С. 20—26.
2. Роде А.А. Почвоведение / М.- Л.: Гослесбумиздат, 1955. — 552 с.
3. Розанов Б.Г. Морфология почв / М.: МГУ, 1983. — 320 с.
4. Тюлин В.В. Почвы Кировской области / Киров: Волго-Вят. кн. изд-во, Киров. отд-ние, 1976. — 288 с.

УДК 633.255:631.82

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПОД КУКУРУЗУ НА СИЛОС НА ЧЕРНОЗЕМЕ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
THE EFFICIENCY OF FERTILIZERS UNDER CORN ON THE SILO ON CHERNOZEM OREL REGION

***В.Г. Небытов, Шатиловская сельскохозяйственная опытная станция**, п. Шатилово, Новодеревеньковский р-н, Орловская область, 303623, Россия, тел. +7 (4862) 78-2-53-35, e-mail: nebuytov@yandex.ru*
***V.G. Nebytov, Shatilov Agricultural Experimental Station**, v. Shatilovo, Novoderevenkovskyi area, Orel region, 303623, Russia, tel. +7 (4862) 78-2-53-35, e-mail: nebuytov@yandex.ru*

В длительных стационарных полевых опытах на черноземе с низким содержанием подвижного фосфора определена высокая эффективность последействия навоза, $N_{60}K_{60}$ и $N_{100}P_{90}K_{90}$, обеспечивших прибавку урожая зеленой массы кукурузы 28,9—39,9 т/га.

Ключевые слова: суперфосфат, фосфоритная мука, навоз, способы внесения фосфорных удобрений, кукуруза на силос.

In long stationary field experiences on chernozem with the low contents of mobile phosphorus high efficiency aftereffect of manure, $N_{60}K_{60}$ and $N_{100}P_{90}K_{90}$ provided an increase of a crop of green weight of corn 28,9—39,9 t/ha are determined.

Key words: superphosphate, phosphorite, manure, ways of entering of phosphoric fertilizers, agrochemical properties, corn on a silo.

В Орловской обл. кукуруза с 1960 г. стала основной силосной культурой. Однако с 2001 по 2013 г. посевные площади под силосной кукурузой снизились с 45,5 тыс. до 20,1 тыс. га вследствие сокращения поголовья скота, замены другими силосными культурами и существенного с 0,20 тыс. до 21,6 тыс. га роста площадей возделывания кукурузы на зерно [5]. Раннеспелые гибриды кукурузы в условиях Орловской обл. формируют биомассу со значительной долей початков в общем урожае, зерно достигает восковой и практически полной спелости, и можно заготавливать силос с питательностью 0,30—0,32 к. ед. и зерно с питательностью 0,7—1,2 к. ед. Следует отметить, что в условиях региона в опытах Шатиловской СХОС (1909—1911 гг.) и Ливенского ОП (1914—1917 гг.) получен урожай спелого зерна кукурузы 1,8 и 3,3 т/га [1]. Для получения устойчиво высоких урожаев раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы на силос на низкоплодородных почвах ведущее значение принадлежит удобрениям.

Цель работы — изучение влияния навоза и минеральных удобрений на черноземе с низким содержанием подвижного фосфора на урожайность и качество силосной кукурузы.

Нами обобщены экспериментальные данные длительных стационарных опытов Шатиловской СХОС (1983—1995 и

© ООО «Издательство Агрорус»

2008—2011 гг.). В опыте 2008—2011 гг. суперфосфат и фосфоритную муку (Рсд90 и Рф90) вносили ежегодно и в запас (Рсд 270 и Рф 270) на фоне $N_{60}K_{60}$ и навоза с $N_{60}K_{60}$. Доза навозного удобрения, вносимого в пару — 24 т/га. В опыте 1982—1997 гг. дозы минеральных удобрений (аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий), внесенных под кукурузу, соответствовали трем уровням питания: умеренному ($N_{50}P_{40}K_{40}$), повышенному ($N_{100}P_{90}K_{90}$) и высокому ($N_{150}P_{90}K_{90}$). Севооборот — чистый пар, озимые, кукуруза на силос, яровые. В опыте 2008—2011 гг. выращивали гибрид Краснодарский 194 МВ. Почва — чернозем окультуренный, глинисто-иллювиальный, типичный, тяжелосуглинистый, насыщенный, среднемощный на лессовидном карбонатном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое почвы стационаров составляло 6,51—6.77% (по Тюрину), подвижного фосфора — 47,6—48,4 мг/кг и калия 121,1—29,5 мг/кг (по Чирикову), pH=4,92—5,01, Нг — 8,53—8,71 мг-экв/100 г. По общепринятым методикам [4] в почвенных образцах определяли: содержание гумуса (по Тюрину), подвижный фосфор и калий (по Чирикову); кальций и магний комплексометрически с использованием трилона Б, $pH_{сол.}$ — потенциометрически; гидролитическую кислотность — по Каппену.

По многолетним данным Шатиловской СХОС, навоз оказался наиболее действенным средством окультуривания черноземов и способствовал повышению урожайности всех сельскохозяйственных культур в прямом действии и последействии [2]. За все годы исследований навоз, внесенный в паровом поле в дозе 24 т/га, повышал урожайность зеленой массы кукурузы (табл. 1).

Таблица 1. Влияние удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы в среднем по 4 полям за ротацию севооборота, т/га

Вариант	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее
Контроль	42,7	32,0	34,4	56,2	41,3
$N_{60}K_{60}$	66,1	76,0	66,4	72,4	70,2
$N_{60}Pc_{90}K_{60}$	67,3	78,5	63,9	74,8	71,1
$N_{60}Pc_{270}K_{60}$	67,9	77,8	69,8	75,5	72,8
$N_{60}Pф_{90}K_{60}$	68,2	76,9	61,9	71,5	69,6
$N_{60}Pф_{270}K_{60}$	67,1	77,3	62,6	72,2	69,8
Навоз 24 т/га – Н4	69,1	79,8	64,8	58,3	68,0
$N_{60}K_{60}$ + Н4	71,7	81,2	66,7	102,9	80,6
$N_{60}Pc_{90}K_{60}$ + Н4	73,9	83,2	68,5	103,5	82,3
$N_{60}Pc_{270}K_{60}$ + Н4	73,7	83,4	78,4	104,0	84,9
$N_{60}Pф_{90}K_{60}$ + Н4	72,9	82,4	77,4	101,9	83,7
$N_{60}Pф_{270}K_{60}$ + Н4	72,7	82,5	77,5	100,5	83,3
$НСР_{05}$	4,7	5,4	2,4	1,8	

В среднем за 4 года прибавка урожайности от навоза составила 26,7 т/га (табл. 1). Азотно-калийные удобрения ($N_{60}K_{60}$) по сравнению с контролем существенно повышали урожайность зеленой массы кукурузы. Поскольку большая часть внесенных фосфорных удобрений, несмотря на фиксирующую способность черноземов, в течение длительного времени может быть доступной для растений, обоснована возможность их периодического (запасного) внесения. Многолетние данные Шатиловской СХОС показали, что ежегодное внесение суперфосфата и фосфоритной муки менее эффективно, чем запасное внесением на ротацию севооборота [3]. В зависимости от изменяющихся погодных условий установлена различная эффективность суперфосфата и фосфоритной муки, внесенных ежегодно и в запас на фоне $N_{60}K_{60}$ и по навозу с $N_{60}K_{60}$. Существенная прибавка урожайности зеленой массы кукурузы в варианте ежегодного внесения суперфосфата по $N_{60}K_{60}$ получена в 2011 г. по отношению к варианту $N_{60}K_{60}$. Внесение в запас на ротацию севооборота суперфосфата по $N_{60}K_{60}$ и по навозу с $N_{60}K_{60}$ в 2010 и 2011 гг. соответственно сопровождалось приростом урожайности. Запасное внесение суперфосфата по навозу с $N_{60}K_{60}$ способствовало получению наибольшей прибавки урожайности. Из сравниваемых четырех лет преимущество запасного внесения суперфосфата на ротацию севооборота по $N_{60}K_{60}$ и по навозу с $N_{60}K_{60}$ в сравнении с ежегодным отмечено в 2010 г.. Эффективность фосфоритной муки, внесенной ежегодно и в запас на ротацию севооборота уступала действию суперфосфата. Отмечен существенный рост урожайности зеленой массы кукурузы в 2010 г. от ежегодного и запасного внесения фосфоритной муки по навозу с $N_{60}K_{60}$. Применяемые азотнокалийные удобрения увеличивали по сравнению с контролем содержание азота в зеленой массе кукурузы до 1,03—1,14%, сырого жира — 2,02—2,11%.

Результаты исследований показали различное действие доз удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы в зависимости от погодных условий (табл. 2).

Таблица 2. Влияние минеральных удобрений на урожайность кукурузы на силос за 4 ротации севооборота, т/га

Вариант	1984 г.	1988 г.	1992 г.	1996 г.	Среднее
	Донская МКС 363	Беке	Молдавский 215 МВ	Молдавский 215 МВ	
Контроль	45,0	23,6	39,3	36,9	36,2
$N_{50}P_{40}K_{40}$	56,2	49,5	78,5	63,7	62,0
$N_{100}P_{90}K_{90}$	62,7	66,3	102,5	72,8	76,1
$N_{150}P_{90}K_{90}$	63,7	62,7	103,5	88,7	79,7
$НСР_{05}$	5,1	11,7	6,5	5,2	

В 1992 г. выпало 764,7 мм осадков, причем большая часть во второй половине вегетационного периода, что способствовало существенному росту урожайности зеленой массы кукурузы при внесении $N_{100}P_{90}K_{90}$ и $N_{150}P_{90}K_{90}$. Урожайность зеленой массы кукурузы за 4 ротации севооборота по отношению к контролю от внесения $N_{50}P_{40}K_{40}$ существенно повысилась. Увеличение дозы удобрения до $N_{100}P_{90}K_{90}$ сопровождалось ростом урожайности. В среднем за 4 ротации севооборота увеличение доз удобрений с $N_{50}P_{40}K_{40}$ до $N_{100}P_{90}K_{90}$ сопровождалось ростом урожайности зеленой массы кукурузы. От увеличения дозы азота в полном минеральном удобрении $N_{150}P_{90}K_{90}$ существенная прибавка урожайности зеленой массы кукурузы получена в 1996 г. Оплата 1 кг NPK приростом урожайности зеленой массы кукурузы в среднем за 4 ротации севооборота от дозы $N_{50}P_{40}K_{40}$ составила 0,19 т/га и практически была одинаковой — 0,14 и 0,13 т/га — от доз $N_{100}P_{90}K_{90}$ и $N_{150}P_{90}K_{90}$. Следовательно, по 4-летним данным, с учетом оплаты 1 кг NPK прибавкой урожайности под кукурузу необходимо применять основное удобрение $N_{100}P_{90}K_{90}$, а увеличивать дозу азота свыше 150 кг/га нецелесообразно.

Все изучаемые дозы минеральных удобрений увеличивали по сравнению с контролем содержание протеина, сырого жира в зеленой массе кукурузы. В среднем за 4 ротации севооборота увеличение доз удобрений с $N_{50}P_{40}K_{40}$ до $N_{150}P_{90}K_{90}$ приводило к повышению содержания азота в зеленой массе кукурузы до 1,23—1,34%, сырого протеина — 7,46—7,83%, сырого жира — 2,12—2,19%. Содержание клетчатки, БЭВ, золы в зеленой массе кукурузы практически не изменялось от доз удобрений.

Навоз и минеральные удобрения не оказывали существенного влияния на содержание гумуса и подвижного калия в почве. Под влиянием запасного применения суперфосфата Pc_{270} на фоне $N_{60}K_{60}$ содержание подвижного фосфора возросло на 21,3 мг/кг и по навозному фону с

$N_{60}K_{60}$ — на 24,3 мг/кг. В варианте запасного применения фосфоритной муки $Рф_{270}$ содержание подвижного фосфора увеличилось меньше, чем на фоне $N_{60}K_{60}$ (на 19,7 мг/кг) и по навозному фону с $N_{60}K_{60}$ (на 21,1 мг/кг).

Таким образом, навоз, внесенный в паровом поле в дозе 24 т/га, обладал высоким последействием и устойчиво по годам повышал на 16,4 т/га; 47,8; 30,4; 2,1 т/га урожайность силосной культуры. Наиболее существенная прибавка 3,4 т/га; 47,8; 30,4; 16,2 т/га по годам и в среднем за 4 года — 28,9 т/га урожайности зеленой массы кукурузы получена по фону внесения азотно-калийных удобрений ($N_{60}K_{60}$). Из четырех лет преимущество запасного внесения суперфосфата на ротацию севооборота по $N_{60}K_{60}$ и по навозу с $N_{60}K_{60}$ в сравнении с ежегодным было отмечено в условиях 2010 г. — прибавка составила 5,9 и 9,9 т/га соответственно. Не установлено различий между ежегодным и запасным способами внесения фосфоритной муки. Получена практически одинаковая существенная прибавка урожайности зеленой массы кукурузы (10,7 и 10,8 т/га в 2010 г.) от ежегодного и запасного внесения фосфоритной муки по навозу с $N_{60}K_{60}$. По 4-летним данным полевого опыта 1982—1996 гг., в среднем за 4 ротации севооборота, определена оптимальная доза полного удобрения $N_{100}P_{90}K_{90}$ обеспечившая прибавку урожайности зеленой массы кукурузы 39,9 т/га и оплату 1 кг NPK приростом урожайности 0,14 т/га.

Литература

1. Бильдштейн Е.С. Испытание сортов кукурузы в 1909, 1910, 1911 гг.// Тр. Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции: М., 1916. — № 3. — 72 с.
2. Винер В.В. Опыты по вопросу об удобрении чернозема / Хозяин, 1904. — № 42. — 45 с.
3. Мельников Н.И. Результаты опыта «Обогащение почвы фосфатами» / Известия Шатиловской опытной с.- х. станции: Орел, 1929. — № 3. — С. 21—32.
4. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии / М.: МГУ, 2001. — 688 с.
5. Орловская область. 2000, 2005—2011: стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области: Орел, 2012. — 357 с.

УДК 634.1.037

НОВЫЕ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЕ СИМБИОТЫ И ПРИЕМЫ ИХ СОЗДАНИЯ
NEW AND TERNARY SYMBIOTE METHODS OF THEIR CREATION

***В.А. Бгашев, А.В. Солонкин, Нижне-Волжский НИИ сельского хозяйства**, ул. Центральная, 12, пос. Областной сельскохозяйственной опытной станции, Городищенский р-н, Волгоградская обл., 403013, Россия, тел. +7 (84468) 4-35-05, e-mail: nwniish@mail.ru*

***V.A. Bgashev, A.V. Solonkin, Lower Volga Research Institute of Agriculture**, Centralnaya st., 12, v. Region of agriculture research station, Gorodishenski area, Volgograd region, 403013, Russia, tel. +7 (84468) 4-35-05, e-mail: nwniish@mail.ru*

С целью расширения биоразнообразия плодовых и декоративных садовых растительных организмов, возникающих в ходе ксенотрансплантации, испытано два приема создания трехкомпонентных симбиотов с интеркалярными подвоями в виде тканевой прослойки. Создание новых организмов осуществлено на основе метода, напоминающего николировку, но проводимую в отличие от классического варианта в зимний период на покоящихся растениях, а также на основе нового высокотехнологичного приема окулировки двумя щитками — бокулировки. Опыт показывает, что трисимбиоты груши на семенных айвовых подвоях с повышенной морозостойкостью корневых систем могут стать основой для создания интенсивных малорослых садов этой культуры в регионах с экстремальными погодными условиями. Малорослый плодовый и декоративный боярышник, полумягкий, привитый на сеянцы кизильника и груши, привитые на штамбы боярышников различной длины, по сути, являются новыми садовыми растениями для зоны умеренного климата.

Ключевые слова: айва, бокулировка, боярышник, груша, интеркалярные подвои, кизильник, окулировка двумя щитками, плодоводство, прививка, симбиоты.

In order to enhance biodiversity of fruit and ornamental garden plant organisms arising during xenotransplantation, tested two doses of creating three- symbiotes with intercalary rootstocks as a tissue layer. Creating new organisms carried out on the basis of reminding nikolirovku, but carried out in contrast to the classical version in winter on dormant plants, as well as on the basis of new high-tech reception budding two flaps — bokulirovki. Experience shows that trisimbioty pears on quince rootstock seed with high frost resistance of root systems can become the basis for the generation of intense undersized gardens of this culture in regions with extreme weather conditions. Undersized fruit and ornamental hawthorn seedlings grafted onto semi-soft cotoneaster and pears grafted on hawthorn trunks of different lengths, in fact, are the new garden plants for temperate zones .

Key words: quince, bokulirovka, hawthorn, pear rootstocks intercalary, cotoneaster, budding two shields, fruit, graft, symbiotes.

С целью создания трехкомпонентных симбиотов в настоящий момент применяют два приема окулировки двумя щитками [5]. В случае двойной окулировки возникают симбиоты с интеркалярным подвоем в виде тонкой прослойки тканей. В отличие от трехкомпонентных симбиотов с промежуточными подвоями из стеблевой части растений, свойства которых зависят от длины интеркалярных вставок, симбиоты с промежуточным подвоем в виде тонкой прослойки ткани при тиражировании идентичны по своим свойствам, что является важным их отличительным качеством [4].

Метод окулировки двумя щитками в питомниководческой практике применяется эпизодически и в основном при прививке сортов груши, плохо совместимых со стандартными клоновыми айвовыми подвоями. В этом случае в качестве промежуточных подвоев используют сорта груши, совместимые с айвой. Сложность осуществления известных методов окулировки двумя щитками в значительной мере лимитирует их широкое распространение.

В ходе проводимых исследований по совершенствованию и созданию новых трехкомпонентных симбиотов или трисимбиотов на первый план вышла задача по усовершенствованию приемов окулировки двумя щитками. В итоге было испытано два новых варианта двойной окулировки — в зимний период на растениях в стадии покоя и в летний, когда традиционно проводится окулировка. Второй вариант двойной окулировки, получивший название бокулировка, представляет наибольший практический интерес [3]. На основе бокулировки удалось создать ряд нетрадиционных трисимбиотов.

В низовьях Волги произрастают сорта айвы обыкновенной, образующие Нижневолжскую популяцию, обладающие повышенным адаптационным потенциалом. Существует масса примеров долголетнего (до 25—40 лет) существования растений айвы в Волгограде и области не только в садовых насаждениях, но и на объектах озеленения. Следует отметить, что растения природного вида айвы десятилетиями произрастают в Московских ботанических

© ООО «Издательство Агрорус»

садах, сохраняя хорошую жизнеспособность, без признаков суровых зимних повреждений. Получить на широте Москвы из-за недостатка тепла хороший урожай полноценных плодов айвы затруднительно, но, как показывает практика, нет никаких ограничений для ее повсеместного применения в качестве подвоя.

Использование сеянцев айвы в качестве подвоев для груши стало одним из направлений проводимых исследований. В соответствии с нашей моделью плодовые симбиоты груши включают: ОП — сеянцы природного вида айвы или сортов Нижневолжской популяции, ПП — фрагменты стеблевой части растений или ткани зимостойкой селекционной формы айвы Подвойная БВА, хорошо совместимой с рядом сортов груши, П — сорта груши (Банкетная, Версия, Докторская, Зимняя млиевская), совместимые с промежуточным подвоем [2].

В испытание включены два варианта двойной окулировки.

Первый вариант осуществляется в период зимнего покоя растений. Прививку проводили в приклад, но при этом между щитком привоя со спящей почкой и основным подвоем помещали тонкий щиток с удаленной почкой толщиной до 1,5 мм, заготовленный с промежуточного подвоя. Этот прием двойной окулировки более всего напоминает вариант прививки двумя щитками — николировку [5]. Длина щитка с промежуточного подвоя обычно соответствовала длине щитка привоя. После обвязки тепловой режим содержания прививок в период срастания соответствовал общепринятым рекомендациям по зимней прививке. Для ускоренного развития часть опытных прививок через 12—20 дн. после трансплантации высаживали в контейнеры и в дальнейшем содержали в теплице, а другую часть до весенней посадки хранили при температуре, близкой к 0°С.

Второй вариант прививки двумя щитками, который получил название бокулировка, осуществляли в открытом грунте в июле-августе, когда обычно проводят окулировку в плодовых питомниках [3]. Суть бокулировки состоит в следующем: при бокулировке в Т-образный разрез коры на подвое помещают сразу два щитка — привоя и промежуточного подвоя, при этом на обоих щитках сохраняются черешки листьев. Для того чтобы произошло непосредственное срастание привоя и промежуточного подвоя, на щитках строго перпендикулярно продольной оси проводили срезы, при этом на привое непосредственно под почкой, а на промежуточном подвое — над почкой (рис. 1).

Рис. 1. Пример бокулировки — П — груша сорта Зимняя млиевская, ПП — айва Подвойная БВА, ОП — сеянец айвы

Благодаря сохраняемым черешкам стало возможным оба щитка без особых затруднений помещать в Т-образный разрез коры и плотно стыковать по линии поперечных срезов. При обвязке обычно сохраняли оба черешка, т.к. они являются хорошими индикаторами витальности заокулированных щитков. Старение и последующее отторжение черешков свидетельствовало об удачно осуществленной трансплантации, а усыхание черешков — о гибели щитков.

Метод бокулировки был отработан при создании трисимбиотов, структура которых отражена в табл. В ходе экспериментов каждый вариант прививки осуществляли не менее чем на 10 растениях основного подвоя.

Установлено, что эффективность зимней прививки двумя щитками груши на сеянцы айвы, с промежуточным подвоем из айвы Подвойная БВА, составляла не менее 80%. Срастание всех трех компонентов прививки во времени происходило аналогично контрольным вариантам зимней прививки черенками. Первые следы каллуса в местах контактов компонентов прививки проявлялись обычно через неделю после ее проведения. Рост всех опытных растений, как высаженных зимой в теплице, так и в более поздний срок, в начале апреля имел интенсивность, типичную для зимних прививок.

Несмотря на сложную конструкцию прививочного узла ткани трех компонентов, прививки срастались в обычном режиме и в скором времени на месте контакта возникало целостное прочное образование. Как и в случае прививки груши на стандартный клоновый подвой айвы ВА-29, в месте срастания наблюдалась разница в диаметре привоя и подвоя.

В ходе проведенных опытов удалось достичь главного результата — осуществить двойную окулировку в новой комбинации из трех компонентов прививки в состоянии покоя растений. Но перспектива этого метода трансплантации для широкой питомниководческой практики пока оценивается неоднозначно.

Компоненты опытных трисимбиотов, созданных в ходе бокулировки

Привой	Промежуточный подвой	Основной подвой
Груша Банкетная	Айва Подвойная БВА	Сеянцы айвы
Груша Версия		
Груша Докторская		Боярышник однопестичный
		Боярышник полумягкий
Груша Зимняя млиевская		Боярышник однопестичный
		Сеянцы айвы
Боярышник полумягкий	Боярышник Пауль Скарлет	Сеянцы кизильника

Примечание: сорта груши Банкетная, Версия, Докторская — селекции Нижневолжского НИИСХ; айва Подвойная БВА — новый селекционный образец.

С гораздо большим оптимизмом воспринимаются результаты опытов по бокулировке. Технологичность нового приема трансплантации была подтверждена в самом начале его экспериментального воплощения [3]. В тех прививочных комбинациях, когда промежуточному подвою была присуща хорошая совместимость с привоем и основным подвоем эффективность метода превышала 90%. Такая эффективность была достигнута в опытах по прививке сортов груши Банкетная, Версия, Докторская, Зимняя млиевская на сеянцы айвы с ПП из айвы Подвойная БВА.

С разработкой нового метода двойной окулировки — бокулировки использование сеянцев айвы при посредничестве промежуточных подвоев из форм айвы, совместимых хотя бы с рядом сортов груши, и после описанных опытов

Рис.2. Примеры опытных прививок: слева — бокулировка: П — груша сорта Докторская, ПП – айва Подвойная БВА, ОП – боярышник однопестичный на третий год; справа — окулировка: П — айва Подвойная БВА, ОП — боярышник однопестичный, на пятый год

становится вполне возможным появление нового тренда в питомниководстве и садоводстве. В принципе, уже сейчас нет никаких ограничений для повсеместного создания интенсивных грушевых садов на генеративных айвовых подвоях. До этого момента подобная практика лимитировалась низкой зимостойкостью стандартных форм подвойной айвы — Айва А, Айва С, Айва ВА-29 — и невозможностью использовать сеянцы айвы в качестве подвоев из-за плохой совместимости с грушей при непосредственной прививке.

Относительно двух других комбинаций прививки в настоящий момент можно констатировать, что созданы новые трисимбиоты на основе сочетаний образцов различных родов растений. В случае прививки на основной подвой из кизильника удалось получить малорослые растения боярышника полумягкого, широко известного как плодовое сильнорослое растение при культуре на собственных корнях. Изначально при непосредственной прививке боярышника полумягкого на кизильник была выявлена плохая совместимость. В итоге после проведенных исследований плохую совместимость удалось предотвратить и решающая роль при создании новых трисимбиотов имеет ПП боярышник сорта Пауль Скарлет, который ранее в наших опытах проявил хорошую совместимость с кизильником [1].

Попытки ведения груши на боярышнике предпринимались неоднократно, но позитивная информация о такой практике отсутствует. Факт хорошей совместимости в случае прививки айвы обыкновенной на боярышник был подтвержден однозначно, и растения с такой конструкцией являются обычными в питомниководческой практике (рис. 2 в статье на сайте журнала). Созданные в ходе экспериментов трисимбиоты, включающие П сорта груши Докторская, Зимняя млиевская, совместимые с айвой, ПП айва Подвойная БВА, совместимая с крупноплодными сортами груши, ОП боярышник, не только неординарные, но и представляют практический интерес. На рис. 2 слева показано место срастания груши с боярышником через промежуточный подвой — айву Подвойную БВА после бокулировки на третий год. Подобные трисимбиоты благодаря основному подвою обладают повышенной засухоустойчивостью, имеют зимостойкие надежные штамбы.

Грушевые симбиоты, особенно высокоствольные с повышенным уровнем витальности, являются ценными в первую очередь как декоративно-плодовые растения. Симбиоты из груши в комбинации с боярышником потенциально весьма вариабельны, могут иметь весьма различные конкретные формы, и в первую очередь по высоте штамбов, которые затруднительно создать на основе любых из известных на сегодняшний день сочетаний груши с подвоями.

Таким образом, опыт показывает, что высокотехнологичный метод — бокулировка — позволяет в ускоренном режиме осуществлять исследования по созданию растений-симбиотов со свойствами, недостижимыми другими методами, расширить многообразие культурных растений. На основе метода бокулировки созданы трисимбиоты по следующим моделям: П — крупноплодные сорта груши, ПП — форма айвы, совместимая с грушей Подвойная БВА, ОП — сеянцы природного вида или сортов айвы Нижневолжской популяции; П — боярышник полумягкий, ПП — боярышник обыкновенный сорта Пауль Скарлет, ОП — кизильник; П — крупноплодные сорта груши, ПП — айва Подвойная БВА, ОП — боярышник однопестичный или полумягкий. Все новые растения не проявляют признаков недомогания, связанных с несовместимостью компонентов прививки.Созданные трисимбиоты груши на основе семенных подвоев из айвы являются базой для появления нового тренда в российском садоводстве — повсеместного ведения интенсивного садоводства этой культуры на айве. Экспериментальные трисимбиоты груши на основном подвое — сеянцах боярышника однопестичного или полумягкого — дают основания для целенаправленной работы по расширению многообразия и совершенствованию плодовых и декоративных форм этой культуры на основе прививки.

Литература

1. Бгашев В.А. Боярышник // Питомник и частный сад, 2011. - № 1 (7). — С. 18—21.
2. Бгашев В.А. Айва обыкновенная — универсальный подвой для семечковых культур: Матер. междунар. науч.-практ. конф. / Волгоград, 2012. — С. 566—571.
3. Бгашев В.А. Бокулировка — новый метод трансплантации растений: Матер. междунар. науч.-практ. конф. / Орел, 2013. — С. 30—32.
4. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых растений / М.: Колос, 1976. — 302 с.
5. Гарнер Р. Руководство по прививке плодовых культур / М. Сельхозиздат, 1962. — 271 с.

© ООО «Издательство Агрорус»

УДК 634.23: 631.559.2

КОМПОНЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ В ИНТЕНСИВНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ВИШНИ
PRODUCTIVITY COMPONENTS FOR HIGH-DENSITY ORCHARDS

***И.В. Муханин, О.В. Жбанова, Ассоциация садоводов России**, Липецкое ш., 83, Мичуринск, Тамбовская обл., 393773, Россия, тел. +7 (47545) 2-36-04, e-mail: asprus@mail.ru*
***Л.В. Григорьева, А.И. Миляев, Мичуринский государственный аграрный университет**, ул. Интернациональная, 101, Мичуринск, Тамбовская обл., 393760, Россия, тел. +7 (47545) 9-45-01, e-mail: info@mgau.ru*
***I.V. Mukhanin, O.V. Zhbanova, Association for Fruit Growers**, Lipeckoe sh., 83, Michurinsk, Tambov region, 393773, Russia, tel. +7 (47545) 2-36-04, e-mail: asprus@mail.ru*
***L.V. Grigorieva, A.I. Milyaev, Michurinsk State Agrarian University**, Internacionalianaya st., 101, Michurinsk, Tambov region, 393760, Russia, tel. +7 (47545) 9-45-01, e-mail: info@mgau.ru*

Использование новых форм среднерослых клоновых и семенных подвоев при закладке интенсивных насаждений вишни в ЦЧЗ позволяет создать высокопродуктивный сад с малогабаритными кронами и ежегодной урожайностью более 10 т/га.

Ключевые слова: вишня, сорт, подвой, продуктивность, интенсивный сад.

New types of sour cherry rootstocks using for intensive orchard planting in Central Russia make possible to create high-productivity orchard. The annual yield is more than 10 tons per hectare, and trees have low-capacity crowns.

Key words: sour cherry, variety, rootstock, productivity, intensive orchard.

Один из главных критериев эффективности сельскохозяйственного производства — продуктивность возделываемых культур. В садоводстве этот показатель особенно важен, т.к. у любого сада имеется непродуктивный период, который начинается от момента посадки и продолжается до вступления деревьев в плодоношение. Поскольку ежегодные уходные работы за насаждениями обязательны, а первые 3—4 года прибыли от них нет, урожайность будущих лет при большом ее объеме сокращает сроки окупаемости сада.

Мы изучали высоту деревьев и продуктивность привойно-подвойных комбинаций вишни сортов Тургеневка, Гриониаста и Лютовка на подвоях Гизела 6, Владимирская, Антипка, F12/1 и Кольт. Контролем служил вариант, в котором все сорта были привиты на Антипке — самом распространенном подвое для вишни в ЦЧЗ. Исследования проводили на юге Воронежской обл., год посадки сада — 2007, схема посадки — 5х2 м, размещение делянок — рендомизированное. Высоту крон измеряли весной 2013 г. Съем и весовой учет плодов в каждом варианте проводили по каждому дереву в течение 2012—2014 гг. Приведем краткое описание новых подвойных форм:

Гизела 6. Один из слаборослых подвоев немецкой селекции. Слаборослый клоновый подвой для вишни и черешни. Сила роста сортов на нем на 10—20% выше, чем на Гизеле 5 и на 20—30% ниже, чем на Антипке. На этом подвое вишня вступает в плодоношение на 2—3-й год после посадки. В первые годы сорта на Гизеле 6 растут интенсивно, но в дальнейшем рост замедляется. Характеризуется повышенной устойчивостью к основным болезням. Может использоваться в безопорном интенсивном саду [3].

F12/1. Получен в Великобритании. Используется в качестве клонового подвоя для вишни и черешни. Деревья на этом подвое хорошо развиты, корневая система неглубокая. Из-за поверхностной корневой системы не подходят для посадки в регионы с легкими почвами, неспособными удерживать влагу в корнеобитаемом слое. На таких почвах рост и плодоношение ослаблены. На глинистых почвах и лессовидных суглинках на этом подвое сила роста деревьев в среднем на 10—20% выше, чем на семенных подвоях [3].

Кольт. Клоновый подвой для вишни и черешни, полученный в Великобритании. Целесообразность применения его на вишне пока еще находится под вопросом. Сила роста на этом клоновом подвое очень высокая, саженцы не подходят для закладки интенсивного сада по причине того, что деревья получаются массивными и непригодными для механизированной уборки [3].

Владимирская. Этот семенной подвой получают путем посева семян сорта вишни Владимирская. Сильнорослый подвой. Характеризуется хорошей зимостойкостью, хорошо совместим с большинством сортов вишни, редко поражается болезнями корневой системы [1].

Антипка. В настоящее время является одним из самых распространенных подвоев для вишни. Характеризуется хорошей совместимостью с большинством сортов вишни, зимостойкостью, засухоустойчивостью, не дает корневых отпрысков. Сильнорослый семенной подвой. Малотребователен к почвенным условиям [2].

По результатам двухлетних наблюдений за ростом и развитием вишневых деревьев отмечены существенные различия по высоте крон у разных привойно-подвойных комбинаций. Самым слаборослым подвоем оказался Гизела 6, на котором только сорт Гриониаста едва превысил высоту 2 м. На подвое Владимирская высота крон деревьев была в среднем на 30% выше, чем на Гизеле 6, находясь на уровне 2,3—3,1 м. Еще более сильнорослым оказался подвой Антипка, на котором высота слаборослого сорта Лютовка составила 2,6 м, а среднерослых сортов Тургеневка и Гриониаста — 3,1 и 3,2 м соответственно. Еще более высокую силу роста проявили все сорта на подвое F12/1 (в среднем на 13% выше, чем на Антипке), однако по сортам наблюдалась вариабельность по высоте: Лютовка и Гриониаста не имели существенных различий с контролем, а Тургеневка был на 0,6 м выше, чем на Антипке. Наиболее сильнорослыми вишневые деревья были на подвое Кольт, превышая по высоте вариант на Антипке в среднем на 30% (рис. 1).

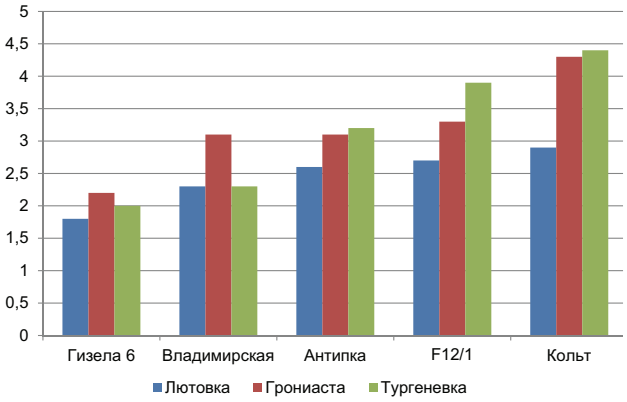


Рис. 1. Влияние различных типов подвоев на высоту 7-летних деревьев разных сортов вишни, м (Воронежская обл., 2013 г.)

Интересно отметить сортовую реакцию вариантов: на Лютовку, характеризующуюся слаборослостью, тип подвоя не оказал такого сильного влияния как на среднерослые сорта. Во всех вариантах крона Лютовки (рис. 2) не

© ООО «Издательство Агрорус»

превышала трех метров в высоту, в отличие от Тургеневки и Гролиасты, которые на подвое Кольт достигали почти 4,5 метра.

Рис. 2. Дерево вишни сорта Лютовка на подвое F12/1 в интенсивном саду ЗАО «Острогожскссад-питомник», Воронежская обл. Сад 7-го года после посадки

Данные о продуктивности привойно-подвойных комбинаций вишни приведены в табл. В наших опытах продуктивность вишневых деревьев зависела от степени силы роста подвоя, увеличиваясь от слаборослых к сильнорослым. На наш взгляд, это объясняется тем, что для обильного плодоношения вишня должна набрать определенный объем кроны с достаточным количеством плодовой древесины. Она и определяет степень плодоношения деревьев.

По результатам изучения продуктивности трех сортов на пяти подвоях необходимо отметить, что контрольный вариант (на Антипке) по этому показателю превзошел сорта на подвоях F12/1 и Кольт. У Тургеневки и Лютовки максимальные показатели продуктивности получены на подвое F12/1, превышая урожайность в контроле на 4,5 и 5,7 т/га в сумме за 3 года по соответствующим сортам. У Гролиасты наивысшая продуктивность наблюдалась на подвое Кольт, превышая тот же показатель контроля на 1,4 т/га.

Лучшими по продуктивности вариантами оказались сорта, привитые на F12/1 и Кольт. Однако из-за объемных крон вишни, формирующихся на Кольте, эксплуатация такого сада затруднительна, а при механизированной уборке невозможна, целесообразность закладки вишневых садов на этом подвое находится под вопросом.

Урожайность (т/га) сортов вишни на разных типах подвоев

Подвой	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Всего
Тургеневка				
Антипка (контроль)	3,8	7,2	9,5	20,5
Гизела 6	1,3	1,9	2,8	6,0
Владимирская	3,3	6,1	7,9	17,3
F12/1	5,7	8,0	11,3	25,0
Кольт	4,4	7,8	10,0	22,2
$НСР_{05}$	0,6	1,0	1,4	3,1
Гролиаста				
Антипка (контроль)	3,9	6,3	8,6	18,8
Гизела 6	1,1	1,6	2,5	5,2
Владимирская	3,2	5,9	7,9	17,0
F12/1	5,1	7,4	10,4	22,9
Кольт	4,2	8,9	11,2	24,3
$НСР_{05}$	0,8	0,7	1,1	2,3
Лютовка				
Антипка (контроль)	5,3	8,5	10,9	24,7
Гизела 6	1,9	2,3	4,1	8,3
Владимирская	4,1	7,9	9,8	21,8
F12/1	7,3	9,5	13,6	30,4
Кольт	5,8	8,6	11,7	26,1
$НСР_{05}$	0,9	0,6	2,0	3,9

Таким образом, в результате изучения трех сортов на пяти подвоях выявлена градация по высоте крон вишни. Так, слабую силу роста проявили деревья на подвое Гизела 6, среднюю — на семенных подвоях Владимирская, Антипка и F12/1, сильную — на подвое Кольт. При оценке тех же вариантов по продуктивности, она увеличивалась от слаборослых деревьев к сильнорослым. На Гизеле 6 урожайность была недостаточная (примерно в 3 раза ниже, чем в контроле), на Владимирской — на уровне контроля, на F12/1 и Кольте все сорта показали высокую продуктивность, однако подвой Кольт, являясь сильнорослым, неудобен для закладки интенсивных насаждений культуры.

Литература

1. Колесникова А.Ф., Колесников А.И., Муханин В.Г. Вишня / М.: Агропромиздат, 1986. — С. 191—195.
2. Юшев А.А., Еремина О.В. Вишня, черешня / М.: Ниола-Пресс, 2007 — 220 с.
3. Grzyb Z.S., Rozpara E. Wisnie / Warszawa: Hortpress, 2009. — S. 34—36.

УДК 636.4.084.1:636.4.087.7

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО
INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON HARVEST FORMATION OF ANNUAL RYEGRASS

***В.В. Дьяченко, О.В. Постевая, Брянская государственная сельскохозяйственная академия**, ул. Советская, 2а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365, Россия, тел. +7 (48341) 2-47-21, e-mail: cit@bgsha.com*

***V.V. Dyachenko, O.V. Postevaya, Bryansk State Agricultural Academy**, Sovetskaya st., 2a, v. Kokino, Vigonichsky district, Bryansk region, 243365, Russia, tel. +7 (48341) 2-47-21, e-mail: cit@bgsha.com*

© ООО «Издательство Агрорус»

В работе приводятся результаты экспериментов по применению минеральных удобрений при возделывании райграса однолетнего в условиях Брянской области, их влияние на формирование урожая, его биохимического состава, кормовой и питательной ценности и экологической безопасности.

Ключевые слова: райграс однолетний, минеральные удобрения, урожайность, кормовая ценность, экологическая безопасность.

The paper gives the results of experiments on application of mineral fertilizers in cultivation of annual ryegrass in Bryansk region, their influence on the formation of the harvest, its biochemical composition of food and nutritional value and ecological safety.

Key words: annual ryegrass, mineral fertilizers, crop yields, food value, ecological safety.

В районах достаточного увлажнения к наиболее эффективным однолетним культурам по урожайности, качеству корма, многовариантности и технологичности использования относится райграс однолетний (райграс вестервольдский, плевел вестервольдский) — *Lolium multiflorum* Lam. *var. westerwoldicum* Wittm. Эта кормовая культура пока не получила широкого распространения в Центральном регионе, хотя в плане организации интенсивного сенокосно-пастбищного хозяйства на пахотных землях весьма интересна и перспективна. Райграс обладает высокой способностью усваивать макро- и микроэлементы из труднодоступных соединений почвы, в результате чего уровень продукционных процессов у него выше, чем у традиционных однолетних кормовых культур.

Одновидовые травостои райграса или его посевы в составе сложных многокомпонентных кормовых травосмесей позволяют за сезон получать до четырех укосов, т.е. существенно повысить продуктивность и равномерность поступления зеленой массы в течение сезона, а также улучшить качество сырья благодаря сравнительно высокому содержанию водорастворимых углеводов [1, 2]. В Брянской обл. возделывание райграса носит эпизодический характер, что связано с неотработанной агротехникой, важный элемент которой — применение минеральных удобрений, особенно азотных подкормок, что и обусловило тему исследований.

Экспериментальная работа выполнена в 2011—2013 гг. на опытном поле Брянской ГСХА, расположенном в 25 км юго-западнее Брянска. Брянская обл. расположена на юго-западной окраине Центрального региона. Климат умеренно континентальный с достаточным годовым количеством осадков (560—600), более половины из них выпадает в период вегетации. Коэффициент увлажнения варьирует в пределах 0,9—1,3, а гидротермический коэффициент за период вегетации составляет в среднем 1,4. Агроклиматические условия области вполне подходят для возделывания райграса однолетнего на кормовые цели и семена.

Почва опытного поля — серая лесная, легкосуглинистая по механическому составу, среднеокультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30—60 см, содержание гумуса 2,6—3,2%. Для почвы характерно сравнительно высокое содержание фосфора (25—35 мг/100 г) и среднее калия (13,0—15,3 мг/100 г). Реакция почвенного раствора слабокислая, $pH_{сол.}$ = 5,2—5,6.

Схема опыта: К (контроль) — без удобрений, вариант I — $(NPK)_{10}$; II — $(NPK)_{30}$; III — $(NPK)_{60}$; IV — $(NPK)_{90}$; V — $(NPK)_{10}+N_{30}$; VI — $(NPK)_{30}+N_{30}$; VII — $(NPK)_{60}+N_{30}$; VIII — $(NPK)_{90}+N_{30}$; IX — $(NPK)_{10}+N_{30}+N_{30}$; X — $(NPK)_{30}+N_{30}+N_{30}$; XI — $(NPK)_{60}+N_{30}+N_{30}$; XII — $(NPK)_{90}+N_{30}+N_{30}$; XIII — $(NPK)_{10}+N_{30}+N_{30}+N_{30}$; XIV — $(NPK)_{30}+N_{30}+N_{30}+N_{30}$; XV — $(NPK)_{60}+N_{30}+N_{30}+N_{30}$; XVI — $(NPK)_{90}+N_{30}+N_{30}+N_{30}$. Агротехника общепринятая для однолетних трав. Подготовка почвы включала зяблевую вспашку на глубину 22—24 см, две сплошные культивации (КПС-4) и обработку комбинированным агрегатом РВК-3,6. Основной фон — азофоска ($N_{17}P_{17}K_{17}$) — вносили в предпосевную культивацию, подкормку (по методу расщепляющихся делянок) в фазе кущения и после укосов (аммиачная селитра N_{35}). Посев (Сорт Изорский) проводили в конце апреля — начале мая с нормой 9—10 млн шт/га всех. семян (примерно 12—15 кг/га) сеялкой СН-16. Площадь делянки 30 м^2, повторность 4-кратная. Размещение вариантов систематическое. Предшественник — вико-овсяная смесь. Первый укос проводили в конце июня и отаву с 30-дневным интервалом. Скашивали косилкой КРН-2.1А, ворошение валков — РВК-6, уборку сена — ПРФ-180.

Фенологические наблюдения, учеты плотности травостоя, урожайности кормовой массы, отборы образцов для химического анализа проводили в соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (1997). Химические анализы были выполнены в межкафедральной лаборатории агрохимического и хроматографического анализа Брянской ГСХА едиными стандартными методами. Расчет питательной и энергетической ценности сухого вещества зеленой массы райграса однолетнего проводили на основании данных биохимического анализа образцов в соответствии с Методическими указаниями... [3]. Статистическую обработку данных по урожайности зеленой массы проводили методом дисперсионного анализа по Доспехову с помощью программы Straz.

Установлено, что в регионе райграс однолетний способен давать три укоса, а в отдельные годы, например в 2012, и четыре. Формирование урожая по укосам происходит неравномерно, так, более половины суммарной урожайности зеленой массы получают в первый укос (от 15,0 до 25,0 т/га). Урожайность второго и последующего укосов существенно зависит от складывающихся погодных условий (в частности выпадения осадков) и составила в среднем по опыту от 5,0 до 10,0 т/га зеленой массы. Надо отметить существенное влияние удобрений, особенно азотных подкормок на урожайность отавы.

Кормовая масса первого и второго укосов идеально подходит для получения высококачественного сена или зеленой подкормки, урожай третьего (четвертого) укоса пригоден только для пастбищного использования.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы райграса однолетнего в зависимости от доз минеральных удобрений, т/га в сумме за три укоса

Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
К	20,38	22,71	20,49	21,19
I	24,96	25,94	23,89	24,93
II	27,85	29,46	26,18	27,83
III	30,49	34,61	29,55	31,55
IV	31,96	35,25	30,91	32,71
V	31,24	30,39	31,00	30,88
VI	32,73	33,63	32,94	33,10
VII	36,83	41,2	35,92	37,98
VIII	38,29	41,82	37,09	39,07
IX	38,49	39,51	36,66	38,22
X	34,94	37,00	34,79	35,58
XI	47,38	52,24	46,22	48,61
XII	50,89	54,96	49,39	51,75
XIII	47,52	48,92	44,35	46,93
XIV	44,46	46,48	42,93	44,62
XV	57,52	63,04	55,72	58,76
XVI	61,95	65,67	59,84	62,49

Применение минеральных удобрений под райграс однолетний вызывает достоверную прибавку урожайности зеленой массы (табл. 1). Однако внесение только одних комплексных удобрений, даже в достаточно высоких дозах (вариант IV), не дает должного эффекта. Использование умеренного фона комплексных удобрений (варианты II и III) и дозированной азотной подкормки вызывает

© ООО «Издательство Агрорус»

существенное повышение урожайности кормовой массы. Так, в варианте XI в среднем за 3 года получено более 48 т/га зеленой массы, а в варианте XV — уже более 58 т/га. Самая высокая урожайность (более 60 т/га зеленой массы в сумме за три укоса) формировалась в варианте XVI.

Химический анализ урожая надземной массы райграса однолетнего показал, что применение минеральных удобрений и особенно азотных — важный резерв повышения его кормовой ценности, и прежде всего протеиновой (табл. 2).

Таблица 2. Биохимический состав райграса однолетнего в зависимости от доз минеральных удобрений, первый укос (в расчете на воздушно-сухое вещество)

Вариант	Жир, %	Зольность, %	Клетчатка, %	Сырой протеин, %	БЭВ,%
K	1,68	8,37	26,33	9,91	53,71
I	1,67	6,79	24,08	11,54	55,92
II	1,51	7,61	24,17	12,00	54,71
III	1,59	6,84	24,14	12,31	55,12
ШМ	1,65	6,91	26,31	12,10	53,03
V	1,64	7,98	25,84	12,56	51,98
VI	1,63	8,18	26,45	12,38	51,36
VII	1,69	8,81	27,83	13,88	47,79
VIII	1,63	8,82	27,90	13,59	48,06

Содержание обменной энергии (ОЭ) в 1 кг сухого вещества высокое — от 9,1 до 9,5 МДж, причем минеральные удобрения существенно повышали содержание ОЭ в урожае. Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества варьировало по опыту от 0,70 до 0,73. Минеральные удобрения, и особенно азотные, существенно повышали протеиновую полноценность кормовой массы райграса однолетнего. Наиболее высокое содержание переваримого протеина (ПП) в 1 кг сухого вещества отмечено в варианте XV и составило 130,5 г, тогда как в контроле — лишь 85,6 г.

Анализ образцов райграса однолетнего показал, что применение минеральных удобрений, и даже высоких доз, не приводит к ухудшению качества надземной массы, его экологичности (табл. 3).

Таблица 3. Содержание нитратов и тяжелых металлов (мг/кг) в надземной массе райграса однолетнего в зависимости от доз минеральных удобрений

Вариант	Нитраты	Pb, мг/кг	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Cd, мг/кг
K	309	0,03±0,01	7,52±2,63	3,99±1,00	0,01±0,00
I	309	0,17±0,05	6,03±2,61	5,69±1,42	0,01±0,00
II	315	0,15±0,05	6,97±2,99	4,68±1,17	0,01±0,00
III	319	0,09±0,03	5,96±2,39	3,71±0,93	0,01±0,00
ШМ	389	0,15±0,05	5,72±2,00	4,41±1,10	0,01±0,00
V	375	0,13±0,05	7,24±2,93	5,59±1,40	0,01±0,00
VI	390	0,19±0,07	7,30±2,11	4,48±1,12	0,02±0,01
VII	524	0,12±0,04	6,60±2,36	4,73±1,18	0,02±0,01
VIII	549	0,20±0,07	7,87±2,40	3,06±0,77	0,02±0,01

Минеральные удобрения, и прежде всего азотные подкормки, хотя и способствуют повышению содержания нитратов в кормовой массе (как первого укоса, так и отавы), но их количество остается в пределах допустимых норм. Подобная тенденция характерна и по тяжелым металлам.

Таким образом, на серых лесных почвах юго-западной части Центрального региона внесение под райграс однолетний умеренных доз $(NPK)_{60}$ комплексных удобрений и азотных подкормок (N_{30}) в фазе кущения и после первого и второго скашивания позволяет проводить не менее трех укосов и получать урожай зеленой массы около 50 т/га и около 12 т/га сухого вещества (примерно 13—14 т/га сена). Применение минеральных удобрений под райграс однолетний способствует существенному повышению кормовой ценности урожая как в первый укос, так и в последующие укосы.

Литература

1. Золотарев В.Н., Катков В.А., Чекмарев П.А. Культура райграса однолетнего / М.: Росинформагротех, 2010 — 332 с.
2. Переправо Н.И., Золотарев В.Н., Харьков Г.Д. и др. Рекомендации по возделыванию и использованию райграса однолетнего на корм и семена / М.: ВИК, 2001. — 26 с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / М.: Россельхозакадемия, 1997. — 156 с.

УДК 635.24:631.5:664

ВЫРАЩИВАНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ТОПИНАМБУРА В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ
THE GROWING AND PROCESSING OF GIRASOL IN CONDITIONS OF CBZ

Е.С. Гасанова, К.Е. Стекольников, Т.О. Фоминых, Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I*, ул. Мичурина, 1, Воронеж, 394087, Россия, тел. +7 (473) 253-71-72, e-mail: upravlenieopm@mail.ru*

E.S. Hasanova, K.E. Stekolnikov, T.O. Fominih, Voronezh State Agricultural University behalf of Emperor Peter I*, Michurina st., 1, Voronezh, 394087, Russia, tel. +7 (473) 253-71-72, e-mail: upravlenieopm@mail.ru*

Выполнены исследования, направленные на создание рациональной технологии выращивания топинамбура с получением продукции с выраженными функционально-физиологическими свойствами. Проведен мониторинг рынка производителей инулина. Разработаны рецептуры молочных продуктов с использованием продуктов переработки топинамбура.

Ключевые слова: выращивание, переработка, топинамбур, удобрения, мелиорант, инулин.

It has been realized investigations of composition of rational technology by growing of girasol. It has been optained productions with expressive functional and physiological properties. It has monitored the market of inulins producers. It has been developed the receipts of some dairy products with using the processeded products of girasol.

Key words: growing, processing, fertilizers, meliorant, girasol, inulin.

Пищевая ценность топинамбура обусловлена высоким содержанием сахаров и инулина, пектиновых веществ, пищевых волокон и минеральных элементов [1]. Это определяет перспективность использования клубней топинамбура в качестве сырья для производства инулина, фруктозо-глюкозного сиропа (ФГС) и пищевых волокон. Инулин используют в фармацевтической (в виде биологически активных добавок) и пищевой (как пищевое волокно, жирозаменитель, эмульгатор) промышленности. ФГС может применяться в качестве подсластителя.

Экспортом инулина в Россию занимается бельгийская компания Beneo-Orafti, которая занимает 70% мирового рынка инулина. Остальную долю делят между собой компании Cosucra из Бельгии и Sensus из Нидерландов, а также недавно появилась продукция китайского производства. Известно, что стоимость голландского инулина составляет 235

© ООО «Издательство Агрорус»

долл/кг, а, например, китайского — 127 долл. Поэтому исследования, направленные на создание рациональной технологии выращивания топинамбура с получением продукции с выраженными функционально-физиологическими свойствами, актуальны и представляют научный и практический интерес.

С этой целью в 2008 г. заложены опыты в ООО «Донское» Рамонского р-на Воронежской обл. и ООО «ТерраИнвест» Данковского р-на Липецкой обл. Изучали варианты: контроль (К), фон — внесение 20 т/га навоза (I), фон + $(NPK)_{60}$ (II), фон + $(NPK)_{120}$ (III), фон + кальциевый мелиорант — дефекат (отход свеклосахарного производства) (IV).

Осенью на опытных участках применяли безотвальную обработку почвы с использованием современных комбинированных агрегатов компании Vaderstad. При закладке плантаций посадку производили в предварительно нарезанные гребни 70Ч30 см клубнями средней фракции. Уход состоял в довсходовом и повсходовом бороновании бороной-штригелем Aerostat. При высоте растений 15—20 см проводили междурядные обработки, при высоте 30—40 см — окучивание с использованием комплекса машин, применяемых при возделывании картофеля. Уборку урожая проводили в I декаде октября картофелекопателем с последующим подбором клубней вручную. Урожайность клубней определяли путем взвешивания, определение содержания сахаров проводили по методу Бертрана.

Установлено, что наибольшей урожайностью характеризуются варианты I, II, IV (табл. 1). Это связано с созданием оптимальных свойств и режимов почв.

Таблица 1. Средняя многолетняя урожайность клубней топинамбура

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности к контролю, т/га
К	15,6	–
I	24,0	8,6
II	23,5	7,9
III	15,9	3,0
IV	22,0	6,4

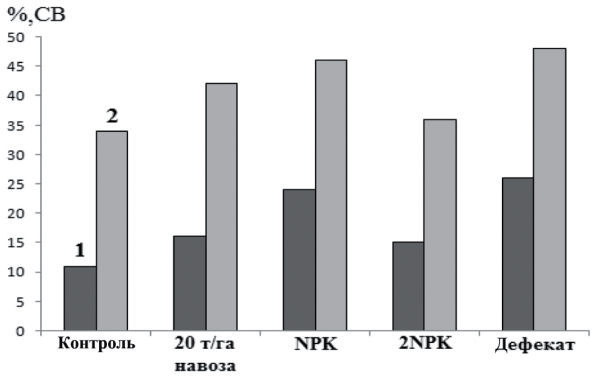


Рис. 1. Содержание низкомолекулярных (1) и высокомолекулярных (2) углеводов в клубнях топинамбура (%СВ)

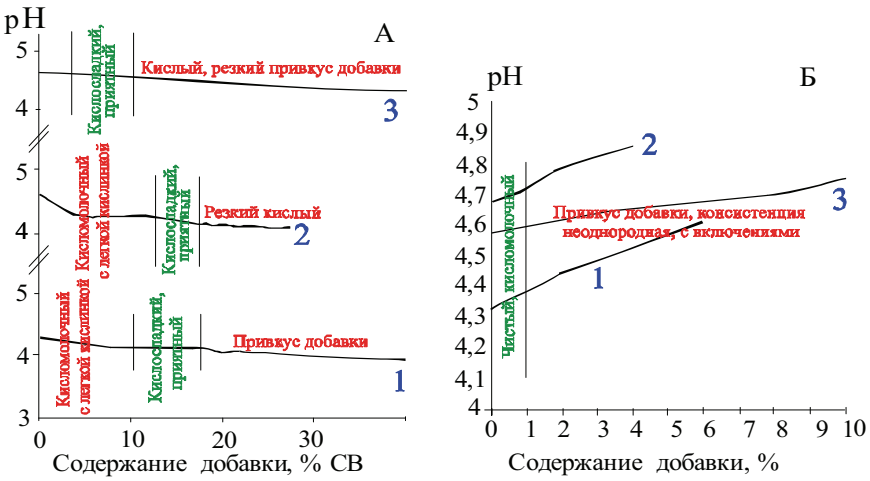


Рис. 2. Зависимость значения pH кисломолочных продуктов от дозировки добавки: 1 — йогуртовая основа, 2 — ацидофилин, 3 — творожная основа. А — ФГС из топинамбура; Б — инулин

На рис. 1 приведены данные по содержанию низкомолекулярных и высокомолекулярных углеводов в клубнях топинамбура. Выявлено, что максимальное содержание углеводов отмечается в варианте IV, следовательно, именно данный агротехнический прием можно рекомендовать для получения клубней с последующей переработкой с целью получения инулина.

Следовательно, нами была разработана технология выращивания топинамбура, адаптированная для ЦЧР, которая заключается в использовании органно-минерального удобрения (дефеката).

Кроме того, в лабораторных условиях нами были получены образцы инулина и ФГС. Стоимость инулина составила 1590 руб/кг. Методом гель-хроматографии с сорбентом Сефадекс-50 определены молекулярные массы ряда образцов инулина, значения которых не ниже 5200 Da [2]. Эти данные свидетельствуют о том, что данный инулин может быть использован в качестве пребиотика. Образцы инулина и ФГС прошли успешные предварительные испытания на молочном комбинате «Воронежский». Проведена коррекция рецептуры творожных сырков, йогуртов и ацидофилина с использованием исследованных веществ. Добавки в пересчете на сухое вещество вносили в кисломолочные продукты в различном процентном отношении к их массе. При введении добавок измеряли pH продуктов и параллельно проводили дегустацию органолептически групповым методом. Полученные данные представлены на рис. 2.

На основании проведенного анализа образцов с различной массовой долей ФГС (от 0,1 до 30% СВ) и инулина (от 0,1 до 10%) определено оптимальное количество добавок. Для йогуртовой основы оптимальной оказалась доза от 11 до 17% СВ ФГС, для ацидофилина — от 15 до 17% СВ ФГС, для творожной основы — от 2 до 10% СВ ФГС от массы композиции. Разработанные продукты имеют однородную консистенцию, приятный фруктовый привкус, кремовый цвет, pH=4,1—4,6. При внесении инулина для всех изучаемых кисломолочных продуктов оптимальной была доза от 0,1 до 1% . При этом полученные продукты являлись кондиционными.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о перспективности выращивания и использования продуктов переработки топинамбура в пищевой промышленности.

Литература

1. Королев Д.Д., Симаков Е.А. Картофель и топинамбур — продукты будущего: под. общ. ред. В. И. Старовойтова / М.: Росинформагротех, 2007. — 292 с.
2. Котов В.В. и др. Определение молекулярной массы инулина методом гель-хроматографии // Сорбционные и хроматографические процессы, 2012. — Т. 12. — № 1. — С. 74—77.

УДК 635.33:635.074:631.811.98

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАПУСТЫ ПЕКИНСКОЙ
INFLUENCE OF THE DRUG THE PLANT GROWTH REGULATOR ON PRODUCTIVITY OF CHINESE CABBAGE

А.В.Константинович, В.С. Дубонос, Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева*, Тимирязевская ул., 49, Москва, 127550, Россия, тел. +7 (495) 976-14-68, e-mail: dvalents@yandex.ru*

A.V. Konstantinovich , V.S. Dubonos, Russian State Agriculture University — MAA named by K.A. Timiryazev*, Timiryazevskaya st.,49, Moscow, 127550, Russia, tel. +7 (495) 976-14-68, e-mail: dvalents@yandex.ru*

В статье представлены результаты исследований по повышению урожайности капусты пекинской (*Brassica pekinensis (*Lour.) Rupr.) при применении регулятора роста растений Крезацин. Выявлено положительное влияние препарата на рост растений, что способствовало повышению урожайности на 10—18%.

Ключевые слова: капуста пекинская, регулятор роста растений, Крезацин, повышение урожайности, средняя масса кочана, товарная продукция.

The article presents the results of research to improve the yield of chinese cabbage (*Brassica pekinensis (*Lour.) Rupr.) using the drug the plant growth regulator Krezacyn. Revealed the positive impact of the drug on the plants growth, which contributed to the increase in productivity by 10—18%.

Key words: chinese cabbage, plant growth regulator, Krezacyn, increase of yields, product quality, average weight of a head of cabbage, commodity products.

Капуста пекинская (*Brassica pekinensis (*Lour.) Rupr.) — одна из наиболее ценных овощных культур, которая обладает высокими вкусовыми и диетическими свойствами [2]. Выросший за последнее десятилетие спрос на продукцию капусты пекинской привел к необходимости увеличения объемов ее производства. Решить этот вопрос можно, в первую очередь, за счет повышения продуктивности, в т.ч. путем применения регуляторов роста растений.

Один из таких препаратов — Крезацин, ВР (475 г/л ортокрезоксиуксусной кислоты триэтаноламмониевая соль). Многочисленные исследования показывают положительный эффект применения Крезацина на томате [4, 6], огурце [3] и др. культурах. Этот препарат оказывает мембраностабилизирующее действие и стимулирует развитие растений, обладает свойством повышать адаптационные возможности сельскохозяйственных культур [5]. Крезацин рекомендуется для предпосевного замачивания семян и опрыскивания вегетирующих растений с целью ускорения созревания, улучшения биохимического состава продукции, повышения устойчивости растений к болезням, стимулирования образования корней и повышения холодостойкости [6].

Объект исследования — четыре гибрида капусты пекинской: ультраскороспелый F_1 Нежность, скороспелый F_1 Гидра, среднеспелый F_1 Билко и среднепоздний F_1 Ника. Оригинатор гибридов F_1 Нежность, F_1 Гидра, F_1 Ника — Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева, F_1 Билко — компания Bejo Zaden B.V. Все гибриды включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Исследования проводили на опытном поле УНПЦ «ООС им. В.И. Эдельштейна» в РГАУ им. К.А. Тимирязева в 2012—2013 гг. согласно методике Доспехова [1]. Повторность — 3-кратная, расположение делянок рендомизированное.

Капусту выращивали рассадным способом. Рассаду готовили в весенних теплицах в предварительно обеззараженных кассетах с размером ячейки 45х45х65 мм. Под посев использовали субстрат на основе нейтрализованного верхового торфа. Посев на рассаду проводили в три летних срока — 15.06, 22.06 и 29.06, возраст рассады перед высадкой — 3 нед. Посадку проводили вручную, по схеме 60х40 см. Перед высадкой в открытый грунт (за 2 сут.) рассаду обрабатывали инсектицидом Актара против капустных мух и крестоцветной блошки. Перед высадкой в почву вносили Азофоску (1 т/га).

В период вегетации растения 2-кратно обрабатывали Крезацином в концентрации 50 мг/л в вечерние часы ранцевым опрыскивателем. Первую обработку проводили в фазе розетки, вторую — начала образования кочана. В контроле растения обрабатывали водой. В результате соблюдения рекомендованных сроков посева, перехода растений к цветению отмечено не было.

Убирали капусту вручную в сухую погоду. Учет проводили весовым методом. Каждый кочан взвешивали отдельно сразу после уборки. Урожайность определяли как среднюю по трем повторностям. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа отдельно для каждого гибрида [1].

Установлено, что обработка Крезацином гибрида F_1 Нежность способствовала увеличению площади ассимиляционного аппарата по сравнению с контролем на 6—8%. Период от посева до технической спелости составил 58—62 сут., что на 6—7 сут. меньше, чем в контроле. Использование Крезацина значительно повышало урожайность гибрида, которая составила 34—37 т/га, что на 10—14% выше, чем в контроле (30—32,5 т/га). Повышение урожайности связано с увеличением выхода товарной продукции. При обработке Крезацином товарный кочан формировали 88—91% растений (в контроле — 83—87%). Средняя масса кочана под влиянием Крезацина не изменялась. Нулевая теория принималась при уровне значимости 5% (табл.).

Скороспелый гибрид F_1 Гидра отреагировал на обработку Крезацином увеличением листовой поверхности на 8,5% в сравнении с контролем. При этом срок поступления продукции уменьшился на 3—4 сут. В контроле техническая спелость у капусты наступала через 72—77 сут., при обработке Крезацином — через 69—74 сут. после посева. Опрыскивание Крезацином увеличило выход товарной продукции: в контроле он составлял 87—92%, при использовании препарата — 91—95%. Существенное влияние Крезацина на выход товарной продукции отсутствовало в варианте с посевом 29.06. На среднюю массу кочана Крезацин влияния не оказал. При применении регулятора роста урожайность увеличилась на 12—18% (табл.).

Наименьшее увеличение суммарной листовой поверхности при применении препарата отмечено у растений гибрида F_1 Билко. По сравнению с контролем увеличение площади ассимиляционного аппарата составило 3,8—5,4%. Период от посева до начала поступления продукции в варианте с Крезацином составил 80—86 сут. Гибрид положительно отреагировал на обработку Крезацином увеличением урожайности (по сравнению с контролем оно составило 13—17,5%). Отмечалось значительное влияние Крезацина на среднюю массу кочана — в варианте с обработкой она была на 0,1—0,15 кг больше. Также увеличился выход товарной продукции — 84—90% против 82—85,5% в контроле.

© ООО «Издательство Агрорус»

Влияние препарата Крезацин на урожайность (среднее за 2012—2013 гг.)								
Гибрид	Срок посева	Средняя масса кочана, кг		Выход товарной продукции, %		Урожайность, т/га		Урожайность, % к контролю
		Контроль	Крезацин	Контроль	Крезацин	Контроль	Крезацин	
F_1 Нежность	15.06	0,89	0,99	87,8	91,2	32,56	37,62	113,45
	22.06	0,87	0,95	87,3	93,5	31,65	37,01	114,49
	29.06	0,88	0,93	83,6	88,7	30,65	34,37	110,82
	$НСР_{05}$	$F < F_{05}$		1,0		1,22		
F_1 Гидра	15.06	0,94	1,1	92,4	94,7	36,19	43,4	116,62
	22.06	0,96	1,1	87,9	94,2	35,16	43,18	118,56
	29.06	0,89	1,01	90,2	90,7	33,45	38,17	112,37
	$НСР_{05}$	$F < F_{05}$		0,91		1,04		
F_1 Билко	15.06	0,86	0,99	85,5	90,1	30,64	37,17	117,57
	22.06	0,86	1,01	85,1	85,9	30,49	36,15	115,64
	29.06	0,85	0,95	81,9	84,3	29,01	33,37	113,07
	$НСР_{05}$	0,09		0,75		1,15		
F_1 Ника	15.06	1,27	1,41	86,3	87,5	45,67	51,41	111,16
	22.06	1,29	1,5	85,9	87,3	46,17	54,56	115,38
	29.06	1,3	1,47	80,3	84,2	43,5	51,57	115,66
	$НСР_{05}$	0,1		0,81		1,1		

Применение Крезацина увеличило площадь ассимиляционного аппарата гибрида F_1 Ника на 7,3—9,3% по сравнению с контрольем. Использование препарата также позволило получить продукцию на 5—10 сут. раньше. Средняя масса кочана в контроле составила 1,27—1,3 кг, а при обработке Крезацином она возросла до 1,4—1,5 кг. При применении Крезацина увеличился выход товарной продукции, который составил- 84—87,5% (в контроле — 80—86%). Увеличение урожайности составило11—15,5 % (табл.).

Таким образом, применение Крезацина способствует усилению роста растений капусты пекинской. Это можно объяснить увеличением площади ассимиляционного аппарата за счет стимулирования роста корней. Кроме того, адаптогенное и стрессопротекторное действие препарата способствовало снижению влияния негативных факторов, таких как повышенная температура, повреждение вредителями и др. В целом можно сказать, что обработка препаратом Крезацин раннеспелых (F_1 Нежность, F_1 Гидра) и среднеспелых гибридов (F_1 Билко, F_1 Ника) капусты пекинской увеличивает урожайность на 10—18%. При этом у ранних гибридов повышение урожайности связано с повышением выхода товарной продукции, а у среднеспелых — и с повышением выхода товарной продукции и увеличением средней массы кочана.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
2. Монахос Г.Ф., Монахос С.Г. Капуста пекинская *Brassica rapa* L. Em. Metzg. ssp. *pekinensis* (Lour.) Hanelt. Биологические особенности, генетика, селекция и семеноводство: монография / М.: РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, 2009. — 182 с.
3. Петриченко В.Н.; Логинов С.В., Регуляторы роста растений и сохраняемость овощной продукции // Картофель и овощи, 2010. — № 8. — С. 11—12.
4. Трусевич А.В., Храмцов С.С. Применение кремнийорганических соединений при выращивании огурца и томата в теплице // Овощеводство и тепличное хозяйство, 2006. — № 10. — С. 28—33.
5. Устинова Н.Г., Скорнякова А.Б., Котов В.Н.. Биологические свойства синтетического биостимулятора Крезацин и некоторые возможности его использования. Сб. Пути интенсификации продуктивности крупного рогатого скота / Иркутск, 1984. — С. 17—21.
6. Цыганюк Н.С. Применение регуляторов роста растений на культуре томата // Гавриш, 1999.—№ 5. — С 21—23.

УДК 619:614.9

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТХОДАМИ КРУПНЫХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ
POLLUTION ENVIRONMENT WASTE OF LARGE LIVESTOCK COMPLEXES

***В.Г. Безуглов, «ВНИИ Агроэкоинформ»**, Матвеевская ул., 10, корп. 3, кв. 105, Москва, 119517, Россия, тел. +7 (495) 442-12-74, e-mail: agroecoinfo@mail.ru*

***V.G. Bezuglov, «VNII Agroecoinform»**, Matveevskaya st., 10-3, r. 105, Moscow, 119517, Russia, tel. +7 (495) 442-12-74, e-mail: agroecoinfo@mail.ru*

Приводятся данные по загрязнению почв, водных источников отходами крупных животноводческих комплексов (крупный рогатый скот, свиньи).

Ключевые слова: животноводческие комплексы, загрязнение, жидкий навоз, почва, водные источники.

The data on contamination of soils, water sources with waste of cattle-breeding complexes of cattle and pig farms.

Key words: livestock complexes, pollution, liquid manure, soil, water sources.

Реформы, проведенные в сельском хозяйстве за последние годы, показали, что несмотря на попытки разукрупнить бывшие совхозы и колхозы с целью перехода на рельсы фермерского хозяйства, удельный вес крупных животноводческих комплексов остается значительным.

Сохранение и продолжающееся функционирование крупных животноводческих комплексов объясняется высокой степенью механизации и автоматизации технологических операций, позволяющих обеспечить высокую производительность труда, эффективно, с высокой оку-

паемостью использовать корма и, как следствие, резко снижать себестоимость продукции.

Вместе с тем, как показывают результаты наблюдений, эксплуатация крупных животноводческих комплексов сопровождается ухудшением экологических условий окружающей среды. Это связано прежде всего с высокими объемами производства и концентрацией поголовья сельскохозяйственных животных на ограниченной территории [10].

Технологии производства продукции на комплексах, особенно крупных свиноводческих, предусматривают в основном бесподстилочное содержание животных, когда экскременты удаляются с помощью гидросмыва. При такой технологии накапливается огромное количество навозных стоков, которые в зависимости от вида животных и мощности животноводческих комплексов составляют от 100 до 7000 м^3/сут.

Жидкий навоз представляет собой полидисперсную систему, включающую воду, твердую фазу и газообразные соединения. Количество получаемого навоза зависит от вида животных, их возраста, способов содержания, состава кормов, величины поголовья и других факторов (табл. 1, 2).

Таблица 1. Выход навоза от одной свиньи [2, 4, 5]

Половозрастная группа	Объем, кг/сут	Влажность, %
Хряки-производители	11,1	89,4
Свиноматки холостые	8,8	90,8
Свиноматки супоросные	10,0	90,0
Свиноматки подсосные	13,3	93,1
Поросята — отъем до 30 кг	2,4	86,0
Свиньи — откорм до 40 кг	3,5	86,6
Свиньи — откорм 41—80 кг	5,1	87,0
Свиньи — откорм свыше 80 кг	6,6	87,5

Влажность неразбавленного навоза крупного рогатого скота в среднем равна 86% при влажности кала 78,8% и мочи — 98,1%. Содержание золы в сухом веществе такого навоза составляет 16%. В зависимости от степени разбавления водой жидкий навоз крупного рогатого скота содержит в растворенном или коллоидальном состоянии 9—17% сухого существа при влажности 92% и меньше. Плотность сухого вещества — 1250 кг/м^3.

Таблица 2. Выход навоза и мочи от крупного рогатого скота [4]

Половозрастная группа	Навоза, кг/сут.	Моча, л/сут.
Быки-производители	30	10
Коровы	35	20
Телята 2—3 мес.	0,5	4
Телята до 6 мес.	5	2,5
Молодняк 6—12 мес.	10	4
Молодняк 12—18 мес.	20	7
Молодняк на откорме 6—12 мес.	14	12
Свыше 12 мес.	23	12

Объемы сточных вод промышленных комплексов существенно различаются в зависимости от применяемых систем удаления навоза. В частности, для транспортировки навозной массы на крупных свиноводческих комплексах используют систему гидросмыва, при которой на один объем навоза расходуется 6—10 объемов технической воды. В результате образуется огромное количество навозных стоков влажностью более 98%, на обработку которых требуется до 30% средств от стоимости свинокомплекса. Но поскольку при этом способе удается быстро удалить навоз из помещений, обеспечивая соблюдение зоогигиенических требований при содержании огромного поголовья животных, все эксплуатационные затраты считаются оправданными.

При использовании воды в больших количествах для удаления навоза из животноводческих помещений количество навозных стоков резко увеличивается, что можно видеть на примере производства свинины (табл. 3). На комплексе по выращиванию 108 тыс. свиней в год образуется до 3—4 тыс. м^3/сут.

Таблица 3. Объем сточных вод промышленных комплексов в зависимости от способов их удаления [7]

Количество единовременного содержания, гол.	Выход экскрементов, тыс. м^3/год	Выход стоков, тыс. м^3/год	
		Самосплав	Гидросмыв
Производство свинины			
12000	36,0	52,4	—
24000	70,5	96,8	195,5
37000	114,0	181,0	332,5
73000	239,0	321,0	940,0
Производство говядины			
10000	94,8	113	—
20000	328,0	—	—
30000	493,0	—	—
Производство молока			
600	12,0	14,2	20,8
800	16,0	18,9	30,6
1200	24,0	28,5	46,0

Содержание в навозе (навозных стоках) основных компонентов в значительной степени меняется в зависимости от разбавления водой (табл. 4).

Таблица 4. Химический состав жидкого навоза свиней и крупного рогатого скота, г/л [4]

Показатель	Размер животноводческого комплекса	
	108 тыс. свиней	10 тыс. гол. КРС
Величина pH	7,1—7,2	6,0—7,7
Сухой остаток	13,5	3,7—5,0
Взвешенные вещества	12,4—20,9	1,2—8,6
Химическое потребление кислорода	7,6—40,0	5,0—11,7
Биологическая потребность в кислороде 5-дн.	3,0—6,7	1,8—9,2
Общий азот	1,7—4,4	1,3—3,9
Аммиачный азот	0,6—1,4	1,4—2,7
Фосфаты	0,4—0,9	0,15—1,80
Калий	0,6	0,25—1,90
Кальций	0,14—0,40	0,3—0,6
Магний	0,14—0,30	0,1—0,2
Натрий	0,10—0,15	0,1
Гидрокарбонаты	4,8—5,1	0,9
Хлориды	0,1—0,6	0,12—0,90
Сульфаты	0,2	0,4—0,45

Навоз может быть источником передачи более 100 возбудителей болезней с острым и хроническим течением, а также болезней, опасных для человека, которые длительное время сохраняются в окружающей среде (табл. 5).

Так, возбудители бруцеллеза сохраняют жизнедеятельность в жидком навозе 108—174 дн., сальмонеллеза — 92—157, ящура — 41—192, туберкулеза – 457 дн., яйца и личинки гельминтов в навозе крупного рогатого скота сохраняются 7—8 мес. [10].

В хозяйствах РФ ежегодные объемы производства полужидкого и жидкого навоза, помета, навозных, пометных

© ООО «Издательство Агрорус»

стоков превышает 300 млн. т [8], а по некоторым данным — более 500 млн. т [9].

Такие огромные объемы навозно-пометных стоков приводят к перегрузке очистных сооружений, сбросу стоков на прилегающие земли и в водные объекты, что увеличивает нагрузку на биосферу в зоне интенсивного животноводства. С этим количеством навоза в почву поступает свыше 750 тыс. т азота, 310 тыс. т фосфора и 660 тыс. т калия.

Вместе с бесподстилочным навозом в биосферу поступают многочисленные токсические соединения: соли тяжелых металлов, остатки антибиотиков, дезинфицирующих веществ, экологически опасные газообразные соединения (меркаптаны, крезолы, фенолы, сероводород, аммиак, метан — всего более 130 наименований).

Согласно расчетам, бесподстилочный навоз по уровню химического загрязнения окружающей среды в 10 раз более опасен по сравнению с коммунально-бытовыми отходами [1].

Таблица 5. Микробиологическая и паразитологическая характеристика жидкого навоза (количество бактерии/мл) [5]

Микроорганизм	Жидкий навоз	
	КРС	Свиньи
Аэробные бактерии	3,4—400 млн	1—75 млн
Анаэробные бактерии	80 млн — 2 трлн	10—200 млн
Колиформы бактерий	10-300 тыс	0,1—4 млн
Этерококки	0,7—2 млн	до 1 млн
Стафилококки	0,1—10 млн	1 млн — 1 трлн
Лактобациллы	0,03—0,8 млн	0,01—20 млн
Аэробные споры	0,0001—1 млн	0,0001—0,05 млн
Клостридии	0,0002—0,02 млн	0,0002—0,04 млн
Сальмонеллы	Встречаются в большинстве случаев	
Грибы	0,0002—0,04 млн	0,0003—0,6 млн

Поступая в открытые водоемы напрямую или через грунтовые воды, навозные стоки животноводческих комплексов оказывают эвтрофирующее действие, что резко ухудшает качество воды и делает ее непригодной для водопользователей и биопланктона. Неочищенные навозные стоки также загрязняют почву и снижают ее плодородие, нарушая структуру и гранулометрический состав.

Исходя из самоочищающей способности почвы, экологически безопасная утилизация всего объема бесподстилочного навоза и помета, образующихся сегодня, возможна на полях общей площадью 3,8 млн га. Однако отсутствие надежной, высокопроизводительной техники, необходимость снижения эксплуатационных, транспортных расходов во всех хозяйствах обусловили применение чрезвычайно высоких доз бесподстилочного навоза. Площадь сельскохозяйственных угодий, используемых для утилизации данных видов удобрений, ограничена 1 млн га, т.е. дозы их внесения втрое превышают нормативные. Систематическое гиперинтенсивное применение бесподстилочного навоза на одних и тех же полях с бессменным севооборотом нарушает процессы саморегулирования и самовозобновления плодородия почв, усиливает ее эрозию, химическое и биологическое загрязнение (табл. 6).

Значительное загрязнение почвы, грунтовых и поверхностных вод происходит при хранении органических удобрений возле ферм на грунтовых площадках. При длительном хранении навоза в слое почвы 0—4 м содержится от 4950 кг/га (птицефабрика) до 6340 кг/га (ферма КРС) минерального азота, в т.ч. 2500—4500 кг/га нитратного или в 17—21 раз больше по сравнению с незагрязненной почвой.

Содержание нитратного азота в грунтовых водах на площадках хранения удобрений превышает содержание его в дренажных водах с поля в 2 раза, аммонийного азота — в 8 раз, фосфора — в 1172 раза, калия — в 106 раз (табл. 7).

Таблица 7. Влияние длительного хранения органических удобрений на загрязнение почвы и грунтовых вод [9]

Объект	Глубина отбора, см	pH	NO_3, мл/л	NH_4, мл/л	PO_4, мл/л	K, мл/л
Поле, дренажные воды	100	6,9	9,8	0,23	0,02	4,0
Площадка для хранения органических удобрений	70—80	7,6	18,6	1,94	23,45	425,0

Уровень заболеваемости населения в районах функционирования крупных животноводческих предприятий в 1,6 раза превышает ее средний показатель в РФ. Районы расположения индустриальных животноводческих и птицеводческих объектов, как правило, являются экологически неблагополучными, в ряде случаев определяются как зоны экологического бедствия.

Наибольший уровень экологических нагрузок испытывают поля утилизации бесподстилочного навоза. Площадь полей, загрязненных органогенными отходами, в т.ч. животноводства, превышает в РФ 2,4 млн га, из которых 20% — сильнозагрязненные, 54% — загрязненные, 26% — слабозагрязненные.

Загрязнение окружающей среды животноводческими комплексами и фермами связано с поголовьем животных, удоем коров и привесами, факторами кормления, системой содержания и определяется по выделению азота, фосфора, кальция и других элементов с навозом и калом.

Загрязнение окружающей среды можно определить по количеству выделенных газов, прежде всего CO_2.

В соответствии с «Общепринятыми нормами...» [6], можно подсчитать выделение в окружающую среду углекислого газа. Для этого учитывается средний вес животных, удой (средний по сезонам года). У лактирующих коров с удоем 5 л/сут. и живой массой 400, 500, 600 кг соответственно выделяется 118, 127, 151 л/ч CO_2, при повышении удоя до 10 л/сут. выделение CO_2 увеличивается.

Загрязненность от продуктивности животных (КРС) на душу населения составляет 1,0—1,7 т CO_2 [11].

Проблема окружающей среды связана с выделением не только CO_2,но и P, N, Ca и др. химических элементов. Так, ферма на 400—500 гол. КРС выделяет за год 45—55 т азота, 13—15 т кальция и 8—10 т фосфора, что оказывает отрицательного влияние на окружающую среду. Больше всего выделяется азота при производстве говядины и свинины по сравнению с молоком, яйцами, мясом птицы. Кроме того, производство говядины и свинины связано со значительным выделением CO_2 и SO_2. Меньше выделяется этих газов при производстве молока [11].

Большой интерес представляет проблема санитарно-гигиенического состояния животноводческих поме-

Таблица 6 Влияние различных доз бесподстилочного навоза на санитарное состояние почвы [8]

Вариант	Санитарное состояние почвы				Количество микроорганизмов, тыс. экз/г почвы	
	Коли титр	Титр анаэробов	Тест термофиллов	Степень загрязнения	Нитрификаторы	Денитрификаторы
Контроль	0,1	0,1	0,01	Чистая	68	22
Бесподстилочный навоз, N_{300}	0,01	0,001	0,001	Относительно безопасная	101	222
Бесподстилочный навоз, N_{700}	0,001	0,0001	0,00001	Загрязненная, опасная	190	524
ПДК =	1,0—0,01	0,1—0,001	0,01—0,0001*	—	—	—

Таблица 8. Биогеохимические критерии оценки территории [9]		
Соотношение C:N	Относительно удовлетворительная ситуация	Чрезвычайная экологическая ситуация
Почва	8—20	4—8
Поверхностные воды	8—12	< 8 или 16—20
Растения	8—12	4—8
Растительные корма	4—8	< 4 или 12—16
Содержание химических элементов в укосах растений: ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, сурьма, никель, хром по превышению ПДК	1,1—1,5	5—10
Селен, мг/кг сух. вещества	0,1—0,5	0,02—0,05
Фтор, мг/кг сух. вещества	10—20	2—10 или 50—200
Медь, мг/кг	10—20	3—5 или 80—100
Галлий, бериллий, барий по превышению фона	> 1,5	5—10

щений, контроль за получением экологичных продуктов животноводства. При производстве сельскохозяйственной продукции токсичные химические элементы необходимо контролировать в цепочке почва — водный бассейн — воздушный бассейн — корма — животное — производимая продукция.

Для оценки экологического состояния территории предлагается использовать показатели изменения соотношения содержания C:N и дополнительно Ca:P и Ca:S_2 в различных компонентах среды, а также уровни содержания токсичных и биологически активных микроэлементов в укосах растений с пробных площадей в растительных кормах (табл. 8).

Интегральной характеристикой воздействия на окружающую среду может служить частота превышения ПДК, ПВД, ПДС.

Из изложенного видно, какую угрозу окружающей природной среде могут оказать отходы крупных животноводческих комплексов, поэтому усилия науки и производства должны быть направлены на разработку ресурсосберегающих, высокоэффективных технологий производства и использования органических удобрений, обеспечивающих сохранение окружающей среды от загрязнения.

Литература

1. Ворошилов Ю.И., Житков В.С., Ковалев Н.Г., Мальцман Т.С. Современная технология обработки отходов животноводства и охрана природы / М.: Высшая школа, 1984. — С. 15—18.
2. Ворошилов Ю.И., Ковалев Н.Г., Мальцман Т.С. Очистка, утилизация и влияние на природную среду сточных вод животноводческих комплексов / М.: ВНИИТЭИСХ, 1979. — 24 с.
3. Ковалев Н.Г., Глазков И.К., Матяш И.Н. Уборка и утилизация навоза на свиноводческих фермах / М.: ВНИИТЭИСХ,, 1982. — С. 12—24.
4. Ковалев Н.Г., Погребная Н.П., Егорова О.Г. Уборка и утилизация на фермах крупного рогатого скота // Животноводство, 1081. — № 2. — С. 20—22.
5. Методические рекомендации по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета / М.: Минсельхоз СССР, 1982. — 96 с.
6. Общесоюзные нормы технологического проектирования систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения, подготовки и использования навоза и помета (ОНТП 17-81) / М., 1983. — 48 с.
7. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами / М., 1975. — 21 с.
8. Проблема деградации, охраны и восстановления продуктивности сельскохозяйственных земель России / М.: МСХ РФ — РАСХН, 2007. — 75 с.
9. Фомичев Ю.П. Некоторые аспекты производства экологически безопасной продукции животноводства и охраны окружающей среды // Аграрная наука, 2000. — № 5. — С. 5—11.
10. Экологическое агропроизводство. Животноводство. Строительство. Овощеводство. Московская область, «Эконива» / М.: Профиздат, 1997. — 144 с.
11. Pegger T. Titrerhahrund und Futtermittel / Ber. Zdue-201, Sonderhegt, 1989. — S. 186—193.

УДК: 633.2;582.9;631.445.152

РОЛЬ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА В ФОРМИРОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СООБЩЕСТВА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ В ЮЖНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЕ ПРИАМУРЬЯ
THE ROLE OF THE PYRETOGENIC FACTOR IN IDLE FIELDS' VEGETATION COMMUNITIES FORMATION IN THE SOUTH AGRICULTURAL ZONE OF PRIAMURYE

***С.Е. Низкий, Дальневосточный государственный аграрный университет**, Политехническая 86, Благовещенск, 675000, Россия, тел. +7 (4162) 52-62-80, e-mail: dalgau@tsl.ru*
***S.E. Nizkii, Far Eastern State Agricultural University**, Politehnicheskay st., 86, Blagoveschensk, 675000, Russia, tel. +7 (4162) 52-62-80, e-mail: dalgau@tsl.ru*

Вторичная сукцессия агрофитоценозов на землях, выведенных из сельскохозяйственного оборота, характерна тем, что бывшие пашни активно зарастают полынями с самого начала, а на бывших сенокосах формируются сообщества бурьянистого типа после их выгорания. В итоге, в целом на залежах в южной сельскохозяйственной зоне Приамурья создается крайне опасная пирогенная ситуация. После выгорания на залежах существенно снижается видовое разнообразие растительности, и сукцессия возвращается в свое исходное состояние.

Ключевые слова: сукцесия, агрофитоценозы, залежь, пашня, сенокос, полынь, пожар, пирогенный фактор.

Secondary agrophytocenosis' succession on the excluded from the agricultural turnover soils is characterized by the active overgrowth with sagebrush on the former plough lands and with communities of weed on the former hayfields. As the result in the south agricultural zone of Priamurye there is a dangerous pyretogenic situation on the wastelands. After idle field being burnt out the vegetation is decreasing substantially, while the succession is getting back to its initial state.

Key words: succession, agrophytocenosis, idle fields, plough lands, hayfields, sage brush, fire, pyretogenic factor.

Изучение процессов формирования фитоценозов залежных земель в южной сельскохозяйственной зоне Приамурья показывает, что через 15—16 лет на бывших сельскохозяйственных угодьях лесостепной зоны в результате вторичной сукцессии перехода от агроценоза к естественному типу растительного сообщества формируются луга водораздельного типа, свойственные данной местности. Фитоценозы этих залежей представлены луговыми травянистыми растениями, приуроченными к экотопам с малоизменяющимися по годам условиями

© ООО «Издательство Агрорус»

произрастания, которые можно отнести к флуктуационно-устойчивому типу. Сукцессионные процессы на залежи ведут к увеличению устойчивости фитоценоза в целом, стремлению к полному использованию среды обитания и заполнению всех экологических ниш [3].

Основной фактор, ограничивающий развитие вторичной сукцессии агрофитоценозов, — пожары [7]. Угроза частого выгорания в условиях южной сельскохозяйственной зоны Приамурья обуславливается погодно-климатическими условиями местности. Осадки, выпадающие в течение года, распределены крайне неравномерно. Максимум обычно приходится на вторую половину лета, а весной и осенью часто случаются засухи, что создает пожароопасную обстановку [1].

Цель исследований — оценить влияние пирогенного фактора на формирование видового состава растительных сообществ залежей в южной сельскохозяйственной зоне Приамурья.

Места исследования залежей административно находятся в Архаринском р-не Амурской обл. Географически этот район расположен на Архаринской низменности, занимающей крайнюю юго-восточную часть Зейско-Буреинской равнины. По природно-климатическим характеристикам район принадлежит к поясу неморальной растительности Зейско-Буреинской почвенной провинции дубовых, кедрово-широколиственных лесов [2] в маньчжурской флористической зоне и Нижне-Зейском флористическом районе [6]. Исследованы залежи, находящиеся в местности с преобладанием лесостепной растительности. Возраст залежей колебался от 4 до 16 лет. На каждой залежи закладывали не менее трех пробных площадок размером 25х25 м. Обследование проводили в пик массового цветения (в июле).

Таблица 1. Видовой состав и обилие доминантов 15-летних залежей в зависимости от вида предшествующей антропогенной нагрузки

Название растения	Залежь на пашне	Залежь на сенокосе
Asteraceae		
Полынь маньчжурская — *Artemisia mandshurica* (Kom.) Kom.	Cop 2	Un
Полынь веничная — *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.	Cop 3	Sol
Полынь Гмелина — *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm.	Cop 1	—
Полынь пижмолистная — *Artemisia tanacetifolia* L.	Cop 2	Un
Одуванчик монгольский — *Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.	—	Cop 1
Ястребинка зонтичная — *Heracium umbellatum* L.	Sol	Cop 1
Посконник Линдлея — *Eupatorium lindleyanum* DC.	Un	Sol
Leguminosae		
Клевер луговой — *Trifolium pratense* L.		Cop 3
Клевер ползучий — *Trifolium repens* L.		—
Горошек ложносочевичный — Vicia pseudorobus Fisch. et Mey.	Un	—
Горошек приятный — *Vicia amoena* Fisch.	Sol	—
Poaceae		
Вейник дальневосточный — *Calamagrostis extremi-orientalis* (Tzvel.) Probat.	Cop 2	Sol
Мятлик узколистный — *Poa angustifolia* L.	Sol	Un
Тимофеевка луговая — *Phleum pratense* L.	Sol	Cop 3
Пырей ползучий — *Elitrigia repens* (L.) Nevski.	Sol	Cop 1

Примечание к табл. 1 и 2. Cop.3 (copiosae) — растение встречается очень обильно, но не смыкается надземными частями. Cop.2 — растение встречается обильно. Cop.1 — растение встречается довольно обильно. Sp. (sparsae) — растение встречается рассеянно, в относительно небольшом количестве. Sol. (solitaries) — растения единичны. Un. (unicum) — растение встречено на пробной площадке в одном экземпляре.

Определялся видовой состав растительности на пробных площадках и обилие в соответствии со шкалой Друде. Название растений, их видовая принадлежность приведены в соответствии со сводкой «Сосудистые растения Советского Дальнего Востока» [4].

На залежных землях в районе исследований наблюдается постепенное и закономерное увеличение видового состава растительности в зависимости от их возраста. Он при однократном обследовании естественно значительно меньше, чем при проведении наблюдений в течение всего вегетационного периода. Так, с учетом сезонной динамики, к 15-летнему сроку на залежах южной сельскохозяйственной зоны Приамурья выявляется до 180 наименований растений в составе 44 семейств [3], а однократные учеты выявляют здесь не более 30 видов в составе 15 семейств. Из них представители всего трех семейств — астровые (Asteraceae Dumort.), бобовые (Leguminosae Juss.) и мятликовые (Poaceae Barhn.) — несут ответственность за создание аспекта фитоценозов и, по существу, являются доминантами как на всей территории конкретного участка, так и в отдельных его пятнах или куртинах.

Таблица 2. Видовой состав и обилие растений 10-летних залежей на бывших сенокосах в зависимости от пирогенного фактора

Название растения	Залежь не выгорала	Через 3 года после пожара
Asteraceae Dumort.		
Полынь веничная — *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.	Sol	Cop 3
Одуванчик монгольский — *Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.	Cop 1	Sol
Тысячелистник обыкновенный — *Achillea millefolium* L.	Sol	—
Мелколепестник едкий — *Erigeron acris* L.	Un	—
Дурнишник сибирский — *Xanthium sibiricum* Patrin ex Widd.	Un	—
Чихотник альпийский — *Ptarmica alpina* (L.) DC.	Un	—
Leguminosae Juss.		
Клевер луговой — *Trifolium pratense* L.	Cop 3	Cop 2
Клевер ползучий — *Trifolium repens* L.	Sp	Sp
Соя уссурийская — *Glycine soja* Siebold et Zucc.	Cop 1	—
Горошек приятный — *Vicia amoena* Fisch.	Sp	—
Poaceae Barhn.		
Кострец безостый — *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub.	Cop 3	—
Мятлик узколистный — *Poa angustifolia* L.	Cop 2	—
Тимофеевка луговая — *Phleum pratense* L.	Cop 1	Cop 1
Пырей ползучий — *Elitrigia repens* (L.) Nevski.	Sol	Cop 1
Geraniaceae Juss.		
Герань даурская — *Geranium davricum* DC.	Sol	Sp
Rosaceae Juss.		
Гравилат аллепский — *Geum aleppicum* Jacq.	Sol	Sp
Репяшок мелкобороздчатый — *Agrimonia striata* Michx.	Sol	Sol
Scrophulariaceae Juss.		
Зубчатка обыкновенная — *Odontites vulgaris* Moench.	Sol	Sp
Equisetaceae Rich. ex DC.		
Хвощ луговой — *Eguisetum pratense* L.	Un	—
Labiatae Juss.		
Пикульник красивый — *Galeopsis speciosa* Mill.	Un	—
Мята даурская — *Mentha dahurica* Benth.	Cop 1	—
Euphorbiaceae Juss.		
Акалифа южная — *Acalypha australis* L.	Un	—
Salicaceae Mirb.		
Ива Миябе — *Salix miyabeana* Seem.	Un	—

Видовое представительство на залежах существенно зависит от того, чем было поле при его сельскохозяйственном использовании. Особенно резко отличаются бывшие пахотные земли от бывших сенокосов (табл. 1).

Если поле до прекращения на нем сельскохозяйственной деятельности находилось под пашней, то практически сразу и затем на протяжении последующих 15 лет оно активно зарастает полынями. Полыней на таких полях в исследуемом районе обнаружено более 7 видов, из них наиболее часто встречаются Маньчжурская, веничная, Гмелина, пижмолистная. Из них только полынь Маньчжурская является однолетним травянистым растением. Полыни веничная и пижмолистная — многолетники, а полынь Гмелина — полукустарник высотой более 1 м [4]. Эти растения образуют густые заросли, которые осенью и ранней весной являются хорошим материалом для возникновения пожаров.

На бывших сенокосах с самого начала вторичной сукцессии полыни встречаются гораздо реже и представлены, как правило, не обильно. Основные доминанты на таких полях — либо другие представители семейства астровых (одуванчик монгольский, ястребинка зонтичная), либо растения семейств бобовых (клевер луговой и ползучий) и мятликовых (тимофеевка луговая, пырей ползучий, кострец безостый, мятлик узколистный). Обилие таких растений на залежи создает значительно меньшую угрозу для возникновения и распространения пожаров, но если выгорание происходит, то картина сильно меняется и видовое разнообразие на таких залежах резко сокращается, а главное меняется его характер (табл. 2).

На полях 10-летних залежей, которые раньше были сенокосами, однократное обследование в июле выявляет до 30 наименований растений (в табл. 2 — 24 вида), а на такой же по возрасту залежи через 3 года после пожара их обнаруживается не более 10. Пожары уничтожают заселившиеся на такие залежи древесные растения. После пожаров поля начинают активно зарастать полынями, причем представителями многолетних видов.

Поля бывших пахотных земель, и без пожаров зарастающие бурьянистыми растениями, после выгорания сильно деградируют. При отсутствии пожаров на таких землях через 10—15 лет видовое разнообразие без учета сезонной динамики может достигать 30—40 наименований. Полыни доминируют на этих землях, но это не мешает формироваться куртинам с широким представительством других семейств и видов. Наблюдается соответствие с представлениями Сукачева [5], который указывал, что вторичная сукцессия проходит два этапа в своем развитии и второй этап характерен переходом от доминирования бурьянистых видов к преобладанию корневищных растений (представителей семейства мятликовых). Бывшие пашни постепенно зарастают древесной растительностью — ивняком (*Salix miyabeana* Seem., *S. nipponika* Franch. et Savat, *S. abscondita* Laksch.), березами (*Betula platyphylla* Sukacz.) и осинами (*Populus tremula* L.).

После пожаров видовое разнообразие на бывших пашнях резко сокращается до 10—12 видов при однократном обследовании. Полыни практически полностью покрывают все пространство залежи. Древесная растительность исчезает полностью.

Таким образом, роль пирогенного фактора в развитии вторичной сукцессии агрофитоценозов в условиях южной сельскохозяйственной зоны Приамурья проявляется в том, что пожары возвращают сукцессию в исходное состояние, которое характеризуется невысоким видовым составом с преобладанием бурьянистых растений. Пирогенный риск возрастает значительно. Экосистема зацикливается, пожары возникают все чаще (в некоторые годы залежи выгорают дважды — весной и осенью). Фитоценоз не развивается, залежные земли превращаются в пустоши.

Литература

1. География природных ресурсов и природопользования Амурской области / Благовещенск: Зея, 2003. — 213 с.
2. Национальный атлас почв Российской федерации / М.: АСТ, 2011. — 632 с.
3. Низкий С.Е. Изучение сукцессионных процессов на залежи в условиях юга Амуро-Зейской равнины // Агро XXI, 2012, № 1—3. — С. 42—43.
4. Сосудистые растения Советского Дальнего Востока / под ред. С.С. Харькевич // СПб.: Наука, 1985—1986. — Т.1—8.
5. Сукачёв В.Н. Избранные труды / Л.: Наука, 1975. — Т. 3. — 380 с.
6. Травянистые растения Приамурья /Благовещенск: БГПУ, 2005. — 106 с.
7. Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В. Воздействие пирогенного фактора на состояние растительного покрова в бассейне Амура // Вестник Дальневосточного отделения РАН, 2008. — № 1. — С. 59—68.

УДК 630.232.323.5

ОПЫТ КЛОНИРОВАНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ
THE EXPERIENCE OF CLONING PINUS SILVESTRIS IN THE ZABAIKALSKY REGION

Л.Н. Пак, В.П. Бобринев, Институт природных ресурсов, экологии и криологии*, ул. Недорезова, 16 а, а/я 521, Чита, 672014, Россия, тел. +7 (3022) 20-61-25, e-mail: pak_lar@bk.ru*

L.N. Pak, V.P. Bobrinev, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology*, Nedorezova st., 16a, and/l 521, Chita, 672014, Russia, tel. +7 (3022) 20-61-25, e-mail: pak_lar@bk.ru*

Представлен усовершенствованный способ прививки сосны обыкновенной (Pinus silvestris L.) в расщеп с использованием черенка с однолетней шишкой плюсового дерева. Способ увеличивает приживаемость черенков и позволяет получать семена в год прививки с целью быстрой оценки отобранного плюсового дерева.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, прививка, черенок с шишкой, качество семян.

Presents advanced vaccination of Pinus sylvestris L. in the splitting with the use of cutting with an annual lump the «+» side of the tree. The method increases the survivability of grafts and allows you to get the seeds out in the year of vaccination for the rapid assessment of selected «+» side of the tree.

Key words: pine, the inoculation, the cutting of the shot, the quality of seeds.

Лесное семеноводство — одно из важных направлений лесного хозяйства, в задачу которого входит получение семян лесных пород с ценными наследственными свойствами и высокими посевными качествами. Лесное семеноводство включает целый комплекс мероприятий по созданию постоянной лесосеменной базы на генетико-селекционной основе в целях повышения продуктивности, качества и устойчивости лесных насаждений. Ведущее место в составе лесосеменной базы отводится клоновым лесосеменным плантациям, которые, в отличие от плантаций семенного происхождения, лучше сохраняют наследственные свойства плюсового дерева, раньше вступают в стадию семеношения, позволяют получить сортовые и элитные семена при контролируемом опылении.

Существующие для Европейской части России способы прививки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) оказались неприемлемы для засушливых условий Забайкальского края. Оказалось, что приживаемость и сохранность приви-

© ООО «Издательство Агрорус»

вок во многом зависит от эколого-географических условий района создания лесосеменных плантаций.

Цель исследований состояла в усовершенствовании способа вегетативного размножения сосны обыкновенной — в расщеп для получения семян в сокращенные сроки.

Исследования проводили на Ингодинском лесном стационаре ИПРЭК, расположенном в лесостепной зоне Забайкальского края в 40 км от Читы. Климат резко континентальный — испаряемость 600 мм, осадков выпадает 300 мм/год. Наиболее засушливые месяцы — май и июнь (30—40 мм осадков), температура воздуха в этот период ночью опускается до −5…−10°С, днем повышается до +25…+30°С, относительная влажность воздуха снижается до 15—20%. Почвы дерново-подзолистые, слабо оподзоленные. Преобладают сосняки рододендроновые и разнотравные.

В этих условиях отрабатывали: сроки заготовки и прививки черенков, способы прививок, использование обвязочного материала и время его снятия. Каждая серия прививок закладывалась в 4 повторностях по 25 шт. прививок в каждой. В качестве подвоя использовали 5-летние саженцы из питомника и лесные дички, произрастающие на гарях.

Для определения сроков заготовки и прививки черенки заготавливали зимой, весной, летом и осенью. Ветки, заготовленные в зимний и весенний периоды, до начала прививки хранили в холодильниках в полиэтиленовых мешках с влажным мхом на дне. Исходя из практических соображений выбрали два способа прививки — в приклад камбий на камбий и в расщеп с использованием черенка с однолетней шишкой. С учетом засушливых условий данного региона с целью повышения влажности прививочного узла провели прививки по определению влияния сырой коры деревьев и полиэтиленовых пакетов на приживаемость черенков. Кусок коры вырезали с молодых побегов по кругу диаметром 1—1,5 см и длиной 5—6 см, который затем накладывали на прививочный узел и полностью обвязывали изолентой. Полиэтиленовый пакет готовили из матовой пленки следующих размеров: длина одной боковой стороны 14 см, другой — 11 см, ширина нижней части пакета — 5 см, верхней — 8 см, верх пакета скошен под углом 60°. На прививку с корой, выполненную в расщеп черенком с однолетней шишкой, надевали полиэтиленовый пакет примерно на расстоянии 2 см от верха хвоинок. Пакет привязывали полиэтиленовой пленкой на 2—3 см ниже места прививки. Снимали полиэтиленовый пакет спустя 15—20 дн. в зависимости от влажности окружающего воздуха. Для прививки использовали черенки с 1, 2 или 3 однолетними шишками с применением коры деревьев и полиэтиленового пакета. В качестве обвязочного материала испытаны: полиэтиленовая пленка, изолента, нитки с изолентой. В опытах обвязочный материал снимали через 1—13 мес. после прививки.

Сроки заготовки черенков зависели от времени проведения прививочных работ. Как правило, для весенне-летних прививок заготовку черенков производят в период до начала роста дерева, для летних прививок — непосредственно перед прививочными работами [1, 2, 3, 4]. Наблюдения за данной серией прививок показали, что черенки, заготовленные в зимний период, при длительном хранении теряли влажность, что в свою очередь снижало приживаемость прививок. Проведение прививочных работ в весенне-летний период имело лучшие результаты при использовании черенков более поздних сроков заготовки (до начала весеннего сокодвижения). Черенки с тронувшихся в рост деревьев плохо переносили хранение, в результате наблюдалось резкое снижение приживаемости прививок. Очевидно, это было связано с процессом роста хвои и распусканием почек в это время.

Характеризуя приживаемость прививок, необходимо отметить, что успех прививочных работ также во многом зависел и от срока прививки, который в свою очередь определялся климатическими условиями Забайкальского края. Как показали исследования, при выполнении весенне-летних прививок лучшая приживаемость была во второй половине мая (табл.). При более ранних сроках прививки приживаемость сосны была низкой. Очевидно, что на приживаемость оказывали существенное влияние погодные условия данного района (большие перепады суточных температур, ветер больших скоростей, низкая относительная влажность воздуха, ночные заморозки и т.д.), особенно в апреле — первой половине мая. Кроме того, это было связано с тем, что в момент прививки подвой еще не трогался в рост, находился в состоянии зимнего покоя. Поэтому создание благоприятных условий для быстрого срастания компонентов — необходимое условие высокой приживаемости.

Приживаемость прививок сосны обыкновенной (Pinus sylvestris L.), %

Вариант	Приживаемость прививок, %	
	Саженцы	Лесные дички
Сроки прививки		
05.05	71,3±2,0	75,2±2,0
10.05	88,4±2,5	91,7±2,6
20.05	92,9±2,8	95,7±2,7
30.05	81,5±2,4	84,6±2,4
10.06	52,9±1,5	49,5±1,4
Сроки заготовки черенков		
Зима	89,3±2,6	93,1±2,6
Весна	93,4±2,7	89,5±1,5
Черенки (количество шишек)		
1	90,5±2,6	94,1±2,6
2	69,3±2,0	71,8±2,0
3	2,2±0,1	1,8±0,1

Учитывая, что в регионе в мае — июне относительная влажность воздуха опускается до 15—20%, снятие обвязки в июне приводило к растрескиванию прививочного узла, а неснятие — к образованию перетяжки на подвое и гибели прививки. Поэтому нужны были новые приспособления. С этой целью после многочисленных поисков, был подобран увлажняющий материал, который можно подкладывать под обвязку. Таким материалом оказалась сырая кора деревьев, имеющая весной влажность 58—62%. Сырая кора увлажняла прививочный узел, предохраняла его от иссушения, особенно в весеннее время, а подсыхая и уменьшаясь в объеме, не препятствовала росту прививки по диаметру, и перетяжки не происходило. Кроме того, подложенная под обвязку кора предотвращала повреждение прививочного узла при снятии обвязочного материала.

В целях повышения влажности прививочного узла и поддержания постоянной температуры испытан также полиэтиленовый пакет. Своеобразные конфигурация и размеры пакета позволяли скопившейся в течение суток влаге вверху пакета постепенно скатываться вниз, а потом вновь испаряться внутри пакета. Таким образом, происходила циркуляция влаги. Наблюдения показали, что, в случае попадания влаги на прививку, последняя не приживается.

Характеризуя прививки, выполненные при использовании сырой коры деревьев и полиэтиленового пакета, следует отметить, что их высокая приживаемость (88—95%) связана с созданием в первые дни после прививки благоприятных условий, стимулирующих процесс срастания.

Результаты исследований по способам прививок показали, что наилучшая приживаемость была у прививок в расщеп, т.к. создаются благоприятные условия для срастания прививочных компонентов (полиэтиленовый пакет и сырая кора).

Для прививок в расщеп также получены неплохие результаты с использованием черенков с однолетней шишкой в количестве 1 шт. на черенке. В течение вегетационного периода шишка росла хорошо, достигая нормальных размеров, а семена имели высокое качество после их полного созревания в конце октября. Увеличение числа шишек на

прививочном черенке до 2—3 шт. способствовало дополнительному расходу питательных веществ. Поэтому шишки вырастали нестандартными.

Использование для прививок пленки, изоленты, ниток с изолентой приводило к тому, что спустя некоторое время они врезались в кору стволика дерева в результате его роста по диаметру. Перетяжка камбия на стволе приводила к гибели прививок — они засыхали и обламывались. Оптимальным сроком снятия обвязочного материала в регионе было 40—50 дн. после прививки. Наилучшие результаты приживаемости получены при использовании изоленты и полиэтиленовой пленки с корой ивы и лиственницы.

Таким образом, многолетние исследования прививок в Забайкальском крае позволили сделать вывод о целесообразности использования: в весенне-летний период черенков более поздних сроков заготовки (до начала весеннего сокодвижения) при условии проведения прививочных работ во второй половине мая; в летний период — свежесрезанных одревесневших черенков во второй половине июля.

Для весенних прививок, когда наблюдается существенное влияние погодных условий, необходимо использовать материалы органического и неорганического происхождений (сырая древесная кора, полиэтиленовый пакет) с целью создания благоприятных условий, стимулирующих процесс срастания. Полиэтиленовые пакеты следует снимать через 15—20 дн. в зависимости от влажности окружающего воздуха. Изоленту и полиэтиленовую пленку необходимо снимать через 80—90 дн. после прививки.

Способ прививки в расщеп с использованием черенка с одной однолетней шишкой позволяет получить качественные семена в год прививки, устойчивое семеношение привитых растений наступает на второй-третий год после прививки, в несколько раз сокращаются сроки начала сбора семян на плантациях, ускоряется проверка плюсовых деревьев без закладки испытательных культур. XXI

Литература

1. Бобринев В.П., Пак Л.Н. Лесные стационарные исследования в Забайкальском крае / Чита, 2011. — 492 с.
2. Вересин М.М., Ефимов Ю.П., Арефьев Ю.Ф. Справочник по лесному селекционному семеноводству /М., 1985. — 245 с.
3. Котов М.М. Организация лесосеменной базы / М., 1982. — 136 с.
4. Северова А.И. Семеношение прививок хвойных пород / Лесное хозяйство, 1968. — № 2. — С. 58—61.

СОДЕРЖАНИЕ

М.И. Червонных
Свойства оптимального решения при производстве зерна на предприятиях Западной Сибири 2
Е.С. Гусева
Перспективы обеспечения продовольственной безопасности в условиях снижения ресурсообеспеченности аграрного сектора Китая ... 5
СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО
Л.Ю. Новикова, И.Г. Лоскутов, Е.В. Зуев, Е.А. Пороховинова, А.М. Артемьева, С.Д. Киру, Е.В. Рогозина
Изменения климата как фактор развития сельского хозяйства Северо-Запада России 6
И.С. Фадякина
История возделывания пшеницы на юге Дальнего Востока 8
И.Э. Бученков, А.Г. Чернецкая
Возможность использования нитрозометилмочевины и нитрозоэтилмочевины с целью создания мутантных форм растений смородины и крыжовника 10
В.Б. Подлесный
Урожайность и органолептические характеристики клубней батата современных сортов 13
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ
О.М. Зеленская, В.Н. Орлов
Распространение вредящих видов жуков-щелкунов в агроценозах юга России 14
И. Я. Гричанов, Е. И. Овсянникова
Зоны фитосанитарного риска для выращивания картофеля на территории России и соседних стран 16
Г.С. Егорова, К.В. Шиянов
Влияние основной обработки почвы на развитие сорной растительности и продуктивность подсолнечника в Нижнем Поволжье ... 18
Н.Н. Лысенко, Е.В. Кирсанова
Химические и биологические препараты для управления агробиоценозом сои 20
А.И Силаев, Г.И. Сухорученко, В.Г. Чурикова, Б.Г. Станченков, О.В. Кузнецова
Технология химической защиты ярового рапса от комплекса вредных организмов в Нижнем Поволжье 22
АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ
Т.Г. Кольцова, Л.М. Сунгатуллина, Б.Р. Григорьян
Влияние органического земледелия на плодородие черноземных почв Восточного Закамья Республики Татарстан 26
Е.А. Полуэктова, А.В. Семенов, А.В. Тюлькин
Изменение морфологических свойств почв при их консервации 29
ТЕХНОЛОГИИ
В.Г. Небытов
Эффективность удобрений под кукурузу на силос на черноземе в Орловской области 30
В.А. Бгашев, А.В. Солонкин
Новые трехкомпонентные симбиоты и приемы их создания 32
И.В. Муханин, О.В. Жбанова, Л.В. Григорьева, А.И. Миляев
Компоненты продуктивности в интенсивных промышленных насаждениях вишни 35
В.В. Дьяченко, О.В. Постевая
Влияние минеральных удобрений на формирование урожая райграса однолетнего 36
Е.С. Гасанова, К.Е. Стекольников, Т.О. Фоминых
Выращивание и переработка топинамбура в условиях ЦЧЗ 38
А.В.Константинович, В.С. Дубонос
Влияние регулятора роста растений на урожайность капусты пекинской 40
ЭКОЛОГИЯ
В.Г. Безуглов
Загрязнение объектов окружающей среды отходами крупных животноводческих комплексов 41
С.Е. Низкий
Роль пирогенного фактора в формировании растительного сообщества залежных земель в южной сельскохозяйственной зоне Приамурья 44
Л.Н. Пак, В.П. Бобринев
Опыт клонирования сосны обыкновенной в Забайкальском крае 46

© ООО «Издательство Агрорус»

АГРОХХІ

www.agroxxi.ru

Интернет-магазин shop.agroxxi.ru

УЧЕБНАЯ, НАУЧНАЯ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Агрономия
- Защита растений
- Биология
- Зоология
- Ветеринария
- Энергетика
- Механизация
- Экология
- Биотехнологии
- Журналы
- Базы данных
- Электронные книги

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ТОВАРЫ ДЛЯ ФЕРМЕРОВ И ДАЧНИКОВ

- Садовый инструмент
- Тепличное оборудование
- Системы полива
- Очистка воды
- Удобрения
- Средства защиты растений
- Стимуляторы роста
- Фитолампы (LED, ДНАТ, ДНАЗ)
- Гидропонные системы
- Измерительные приборы
- Таймеры
- Семена

Низкие цены – Легко найти и купить – Огромный выбор
Заказ в один клик – Удобная доставка – Система скидок

ВСЕ СПОСОБЫ ОПЛАТЫ

АГРОРУС

ГЕРБИЦИД

ЭЛЕФАНТ®

КЭ (клетодим, 240 г/л)

Высокоэффективный системный гербицид для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками в посевах сахарной свеклы, подсолнечника, сои и лука

Преимущества препарата:

- незаменимое средство для уничтожения однолетних и многолетних злаковых сорняков, в том числе особенно вредоносных — пырея ползучего, гумая, проса куриного, в посевах сахарной свеклы и сои;
- уничтожает как надземные, так и подземные (корни, корневища) части сорняков;
- применяется в любые фазы развития культуры;
- не имеет ограничений по подбору культур в севооборотах;
- низкие нормы применения;
- высокая селективность в отношении защищаемых культур;
- оптимальные цена и качество.

Надежный как слоновая кость!

119590, г. Москва, ул. Минская, 1 Г, корп. 2.
Тел.: (495) 780-87-65 (многоканальный).
Факс: (495) 780-87-66.
E-mail: agrorus@agrorus.com
www.agrorus.com