

# АГРОЖИ

№ 7-9 2013

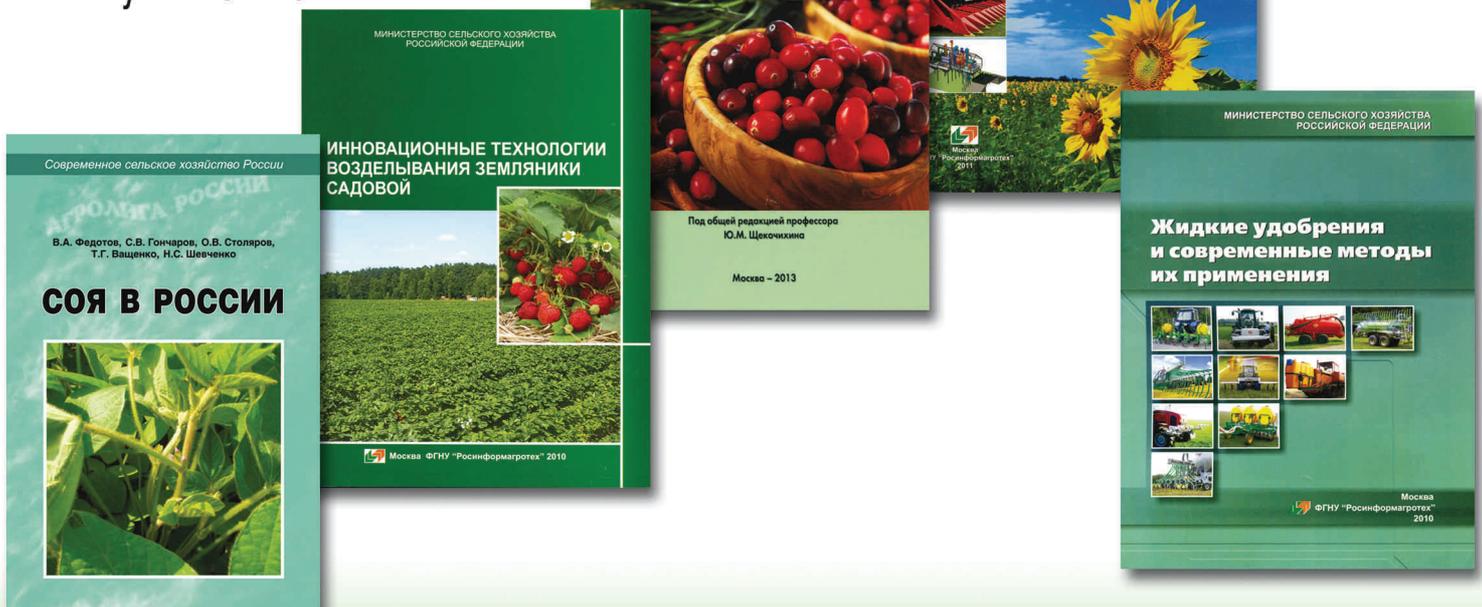
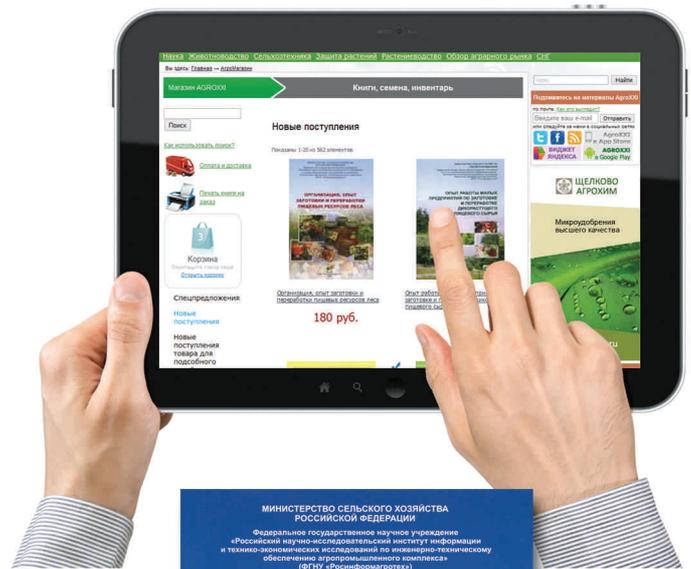
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



## Интернет-магазин

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

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



**С книгой к успеху!**

# АГРОХХІ

№ 7—9 2013

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Индекс в каталоге «Почта России» 10852

Свидетельство о регистрации № 015954 от 15.04.1997 г.

**Редакционная коллегия:** Г.И. Баздырев, В.М. Баутин, В.Г. Безуглов, А.Н. Березкин, В.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, М.И. Лунев, А.М. Медведев, О.А. Монастырский, Д.С. Насонова, А.Г. Папцов, С.Я. Попов, Б.И. Сандухадзе, А.И. Силаев, М.С. Соколов (зам. главного редактора)

**Ответственный за выпуск:** профессор, кандидат сельскохозяйственных наук В.Г. Заец

**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 сайте [www.agroxxi.ru](http://www.agroxxi.ru)

**Адрес редакции:**

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

Телефон: (495) 780-87-65

Факс: (495) 780-87-66

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

Тираж 2000 экз.

## СОДЕРЖАНИЕ

## ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ АПК

**В.Г. Егоров**  
Кооперативный сектор российского сельского хозяйства: проблемы становления ..... 3

**Т.М. Яркова**  
Методический инструментарий оценки продовольственного обеспечения населения региона ..... 6

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

**В.М. Бебякин, О.В. Крупнова, Т.А. Розанова, Л.В. Андреева**  
Пластичность и стабильность селекционных форм яровой мягкой пшеницы по числу падения ..... 8

**И.В. Горбунов**  
Оценка зимостойкости генеративных органов смородины черной в условиях Восточного Забайкалья ..... 10

**К.И. Иваницкий, В.А. Виноградов, И.И. Борисова**  
Реакция сортов табака мировой коллекции на поражение болезнями в полевых условиях ..... 12

**Н.И. Сидельников, И.В. Басалаева, Ф.М. Хазиева, Л.М. Бушковская**  
Зависимость биопродуктивности белладонны от повреждаемости основными вредителями ..... 14

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

**В.М. Андросова, И.В. Балахнина, А.О. Диденко**  
Сорные растения как потенциальные резерваты фомопсиса подсолнечника ..... 16

**М.Н. Шорохов, В.И. Долженко**  
Перспективные инсектициды против клопа вредная черепашка в Ростовской области ..... 18

**Т.В. Долженко**  
Битоксибациллин для эффективного контроля численности фитофагов ..... 20

**А. К. Злотников**  
Сравнительная эффективность стимуляторов роста и биофунгицидов в полевых условиях ..... 22

## ТЕХНОЛОГИИ

**Т.А. Трофимова, С.И. Коржов**  
Обработка почвы в биологизированных севооборотах ..... 24

**Г.Ф. Манторова**  
Почвенно-климатические условия как фактор продуктивности агробиоценозов ..... 27

**М.Е. Бельшкина**  
Особенности роста, развития и продуктивность раннеспелых сортов сои при разных сроках посева в условиях Московской области ..... 29

**Г. Ю. Упадышева**  
Эффективность применения регулятора роста при выращивании вишни ..... 31

**Е.П. Швирст, С.И. Гандрабур**  
Первый опыт окультуривания дикорастущей жимолости в условиях Магаданской области ..... 33

**П.С. Шмидт, А.В. Исачкин**  
Совершенствование технологии размножения сортов георгины (*Dahlia Cav.*) зелеными черенками ..... 34

## ЭКОЛОГИЯ, ЛЕСОВОДСТВО, ГЕРБОЛОГИЯ

**А.В. Вдовенко**  
Проблемы деградации сельскохозяйственных земель Юга России ..... 37

**В.Г. Безуглов**  
Загрязнение сельскохозяйственных земель нефтью и нефтепродуктами как фактор их деградации ..... 39

**В.И. Савич, В.А. Седых, С.Л. Белопухов, Р.А. Гаджиагаева**  
Экологическая оценка влияния высоких доз помета на состояние воздушной среды ..... 42

**В.В. Петрик, А.И. Горкин, Н.О. Пастухова**  
Малые лесохимические промыслы на европейском Севере России (на примере Архангельской области): прошлое, настоящее, будущее ..... 45

**А. Гран, А.В. Чичев**  
Ревизия *Papaver lacerum* Porov и *Papaver laevigatum* M. Bieb. во флоре Ирана ..... 47

УДК 631.115.8

## КООПЕРАТИВНЫЙ СЕКТОР РОССИЙСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ COOPERATIVE SECTOR OF THE RUSSIAN AGRICULTURE: FORMATION PROBLEMS

**В. Г. Егоров, Российский торгово-экономический университет, ул. Смольная, 36, Москва, 125993, Россия, тел. +7 (906) 793-24-12, +7 (495) 959-34-51, e-mail: korrka@mail.ru**

**V. G. Egorov, Russian trade and economic university, av. Smolnaya, 36, Moscow, 125993, Russia, tel. +7 (906) 793-24-12, +7 (495) 959-34-51, e-mail: korrka@mail.ru**

В статье освещается сложный путь становления российского кооперативного сектора сельского хозяйства, анализируются условия и факторы, способствующие и препятствующие этому процессу, дается авторское представление об основном направлении государственной кооперативной политики.

**Ключевые слова:** аграрная отрасль экономики, кооперативный сектор, субъект кооперирования, государственная кооперативная политика.

In article the difficult way of formation of the Russian cooperative sector of agriculture is shined, conditions and the factors promoting and interfering this process are analyzed, author's representation about the basic direction of the state cooperative policy is given.

**Key words:** agrarian branch of economy, cooperative sector, the subject of cooperation, the state cooperative policy.

Последствия «либерализации» экономики России в полной мере коснулись и аграрной отрасли страны. По замыслу центральное положение в сельскохозяйственном производстве должны были вместо совхозов и колхозов занять крестьянско-фермерские хозяйства К(Ф)Х. Следствием идеологически последовательных, но экономически необоснованных преобразований стало обвальное сокращение к 2000 г. производства всех основных видов сельскохозяйственной продукции: мяса (промышленной переработки) в 5,4 раза, животного масла — в 3,1, зерна — в 1,7 раза [11].

Большинство возникших в результате «революционной» трансформации сельского хозяйства К(Ф)Х оказалось нежизнеспособным. Согласно данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г., из общего числа зарегистрированных в Челябинской обл. К(Ф)Х сельскохозяйственную деятельность в 2006 г. осуществляли лишь 37% хозяйств. Остальные либо прекратили свою деятельность (55% от числа зарегистрированных), либо приостановили (8%) [9].

В 1992 г. была начата обязательная перерегистрация колхозов и совхозов. К 1.10.1992 г. прошло перерегистрацию 10,6 тыс. (42%) предприятий, причем из них 4,5 тыс. (43%) решили сохранить свой статус. На 1.01.1994 г. перерегистрацию прошли 95% хозяйств, из них 34% сохранили свой статус [1].

Наряду с другими организационными формами на месте бывших советских предприятий появились сельскохозяйственные производственные кооперативы (СПК). В 1992 г. насчитывалось 8786 СПК, в которых работало 98,6 тыс. чел. [6]. Они не отличались эффективностью и периодически переживали процедуры банкротства. Возрождаемый кооперативный сектор в аграрной отрасли России оказался нежизнеспособным. Действующие коллективные предприятия работали убыточно, а новые появлялись в большей части по инициативе местных администраций и также не преуспевали. За полтора десятка лет (до 2004 г.) число кооперативов выросло только до 9909, а к 2009 г. — до 12 тыс. [6]. С 2009 г. число сельскохозяйственных кооперативных предприятий стало уменьшаться.

По мнению большинства аналитиков и практиков сельского хозяйства, неудача роста кооперативного сектора объяснялись недостаточной поддержкой коллективных предприятий государством. Неизменным аргументом такой позиции была ссылка на дотационную политику в отношении аграрной отрасли большинства развитых стран.

Логика сторонников сильной государственной кооперативной политики неизменно возвращала к унитарным энтузиастам из числа земской интеллигенции XIX в., которые видели в кооперации альтернативу капитализации деревни и потому активно выступали за увеличение государственных субсидий на кооперативное строительство.

Вряд ли необходима иллюстрация историческими фактами провала большинства начинаний, связанных с попытками профинансировать развитие кооперации «сверху». Не отрицая необходимости специальной поддержки государством отрасли, сохраняющей непосредственную зависимость от естественных условий, в частности, заметим, что такой патернализм только тогда становится действенным фактором, стимулирующим развитие, когда подкрепляет необходимые объективные основания такового.

В современных условиях рыночного транзита ситуация с сельскохозяйственной кооперацией, как и другими ее видами, напоминает переход от бурного роста кооперации «военно-коммунистического образца» (1917—1921 гг.), сохранявшей лишь внешнее сходство с подлинно кооперативными объединениями товаропроизводителей, к кооперации «нэповской» — рыночной. При переходе к НЭПу количество «добровольных» объединений крестьян уменьшилось в разы [14]. Тогда исторические обстоятельства не позволили кооперации полностью регенерироваться на рыночной основе, о перспективе которой говорил знаток кооперативной проблематики А. В. Чапанов. В современной практике хозяйствования процесс создания условий для кооперирования сельских производителей, прерванный в годы НЭПа, только начинает приобретать зримые очертания.

Мировой и отечественный опыт кооперации указывает на необходимость наличия субъективных факторов (ментальных качеств сельских жителей, государственной поддержки, усилий меценатов, пропаганды кооперативного образования и т.д.), а также двух главных объективных предпосылок кооперирования, а именно развития рыночных отношений (на уровне, когда они стимулируют эффективность производства, а не только удовлетворяют личные потребности посредством обмена) и присутствие социального слоя товаропроизводителей-собственников, для которых объединение в кооперативы является необходимым средством получения хозяйственной выгоды. В этой связи вызывают сомнения плановые показатели роста сельскохозяйственной кооперации, содержащиеся в «Концепции развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов» Минсельхоза России [4].

Вместе с тем ответ на вопрос о причинах неудач в кооперировании российского сельского хозяйства содержит сама указанная концепция. Согласно данным, приводимым в ней, с 1990 по 2004 г. удельный вес продукции К(Ф)Х и ЛПХ в общем объеме валового производства отрасли увеличился с 26,3% до 56,9%, что говорит не о росте эффективности фермерских хозяйств, а о деградации сельского хозяйства, т.к. из 57,4% продукции растениеводства «индивидуально-семейного сектора» только 8,4% было произведено мелкими товаропроизводителями, а остальной объем — в ЛПХ, а из 56,7% продукции животноводства лишь — 2,6%. Из 93,8% выращенного в индивидуально-семейном секторе карто-

феля на К(Ф)Х приходилось всего 2,0% общего объема, из 85,1% овощей — 4,9%, из 54,9% скота и птицы — 2,4%, из 55% молока — 2,8%, из 68,2% шерсти — 10,9% [4].

Приведенные данные свидетельствуют о том, что подавляющая часть произведенной в индивидуальном секторе аграрной отрасли продукции выведена из сферы товарного обращения и служит прежде всего целям личного потребления. Косвенным доказательством сказанного является то, что в товарных отраслях сельского хозяйства (производства зерна и сахарной свеклы) личные подсобные хозяйства практически не участвуют. На каждое личное подсобное хозяйство приходится не более 0,4 га земельных угодий, в т.ч. 0,04 га под садами, 0,1 га — под огородами. В большинстве семейных хозяйств используются низкомеханизированные технологии, велики затраты ручного труда [4].

В Финляндии, для сравнения, фермеры экспортируют 40 тыс. т. свинины из 200 тыс. т. производимой в год в масштабах всей страны. На площади 470 га финскими фермерами производится на продажу овощей и цветов на 150 млн евро [5]. Таким образом, современная российская деревня пока не генерировала социальный слой товаропроизводителей-собственников, готовых поступиться некоторой самостоятельностью ради получения экономической выгоды, кооперируя отдельные циклы или производственный процесс в целом.

Для иллюстрации сказанного воспользуемся статистическими сведениями и материалами выборочного опроса фермеров Белгородской обл., темпы развития аграрной отрасли которой превышают общероссийские и Центрального федерального округа. С 2002 по 2005 г. общий объем продукции сельского хозяйства Белгородчины вырос на 71% и достиг 58,2 млрд руб. Доля личных подсобных хозяйств населения в общем объеме продукции отрасли за этот же срок уменьшилась с 43,5 до 24,6%, а доля К(Ф)Х выросла с 2,8 до 3,7% [12]. С 2005 по 2010 г. объем товарной продукции К(Ф)Х увеличился в растениеводстве с 935,5 млн до 1552,6 млн руб., а в животноводстве — с 140,1 млн до 505,5 млн руб. [12].

Рост материальной состоятельности фермерских хозяйств и увеличение их товарности генерировали потенцию к кооперированию. Для уяснения динамики мотивации товаропроизводителей к объединению на протяжении 2002—2010 гг. осуществлен выборочный опрос глав К(Ф)Х. Исследование проводили в 2002, 2004, 2007 и 2010 гг. Фермерам предлагалось ответить на один вопрос: «Пользуетесь ли Вы в своей деятельности кооперативным с другими фермерами сбытом продукции, снабжением производством техникой и оборудованием?». Положительно на него в 2002 г. ответили 3% респондентов, в 2004 г. — 11, в 2007 г. — 19 и в 2010 г. — 21%

Данные опроса показывают лишь наличие неформализованной потенциальной возможности кооперирования сельского хозяйства, а не собственно рост кооперативных предприятий, однако они вполне репрезентативны с точки зрения выяснения объективных предпосылок, позволяющих судить об имманентности мер содействия росту кооперативного сектора и факторах, способствующих его развитию.

Материалы опроса показывают, что необходимость к повышению эффективности хозяйств мелких товаропроизводителей через кооперирование возникает и увеличивается по мере роста их состоятельности и товарности.

Некоторое уменьшение положительной динамики востребованности кооперативных форм организации фермерских хозяйств Белогорья с 2007 по 2010 г. соответствует замедлению или даже падению показателей их производства. Надо ли специально акцентировать внимание на том, что если в одной из самых благополучных в плане развития аграрной отрасли областей процесс генерации мелких товаропроизводителей не приобрел устойчивый характер, то в неблагополучных регионах говорить о сколько-нибудь комплементарных условиях кооперирования вообще не приходится.

История нашей страны показывает, что попытка использовать кооперацию как средство объединения полупролетариев показала полную бесперспективность такого социального эксперимента.

На начало 2005 г. не было создано ни одного сельскохозяйственного кооператива в 21 субъекте РФ, ни одного перерабатывающего кооператива в 24 субъектах, ни одного обслуживающего кооператива в 47 субъектах, ни одного сбытового кооператива в 48 субъектах РФ [6]. Динамика численности кооперативов на селе приведена в табл.

<b>Динамика численности сельскохозяйственных кооперативов России [6]</b>				
Направление деятельности	2003 г.	2005 г.	2008 г.	2009 г.
Перерабатывающие	403	455	141	912
Обслуживающие	—	156	94	—
Сбытовые	413	91	108	2450
Снабженческие	—	—	53	
Кредитные	н/д	441	501	1738
Страховые	н/д	н/д	14	—

С 2005 по 2008 г. количество кооперативов не только не увеличилось, но даже сократилось. Резкий рост числа кооперативов в 2009 г. объясняется инициативой Минсельхоза России, пытавшегося форсировать кооперативное строительство директивными методами, соответствующими принятой Концепции. Однако значительная часть из вновь созданных кооперативов оказалась недееспособной. По оценкам Минсельхоза России, из всех сельскохозяйственных кооперативов сдавали отчетность всего 65%, в т.ч. кредитных — 71,5%, перерабатывающих — 57, снабженческих и сбытовых — 63,4%. Относительно динамичное развитие сельских кредитных кооперативов объясняется только тем, что эти объединения обслуживают не производство, а потребление.

В настоящее время в сельской кредитной кооперации наибольшую долю в структуре членской массы (более 80%) составляют ЛПХ, удовлетворяющие семейное потребление. Большинство членов, относящихся к данной категории, являются активными заемщиками.

Фактором, препятствующим кооперированию российской аграрной отрасли, является трансцендентный характер его капитализации. Безвозвратно отстав от общего развития буржуазных отношений в стране в целом, село (как это было не раз в истории нашей страны) стало объектом активной капиталистической «экспансии» «извне». Известно, что пассивных, инициативных сельских хозяев до форсированной капитализации российской деревни конца XIX в. никто не называл «кулаками» [8]. Негативный контекст «мироеда» в отношении основной массы селян к «зажиточным мужикам» пришел после того, как большинство из них превратилось в агентов торгово-посреднического капитала.

Сегодня противоречия, связанные с активным освоением российского села частной посреднической инициативой, имеют не менее деструктивные последствия.

В настоящее время для приобретения 1 т дизельного топлива фермеру необходимо продать 5 т пшеницы [6]. Уже в 2003 г. доля сельского производителя во вновь создаваемой стоимости продукции понизилась с 60—70% в 1991 г. до 20—40%. Больше половины стоимости товара сельскохозяйственной отрасли составили наценки посредников [3].

Эксплуатация сельских производителей торгово-посредническим капиталом препятствует повышению уровня состоятельности крестьян, а следовательно, обретению ими субъектности в рыночных отношениях, без чего кооперация как форма организации рыночного хозяйства состояться не может.

Следовательно, приоритетным направлением государственной кооперативной политики в сельском хозяйстве должны стать не мероприятия, иницирующие рост числа

кооперативов (тем более полупролетарских), а система последовательных шагов, обеспечивающих организацию сбыта и снабжения аграрного сектора. Например, через замещение посреднического капитала существующими структурами потребительской кооперации под патронажем государства или клиентские отношения, центрами которых могли бы стать действующие колхозы. Пока же все предпринимаемые Минсельхозом России «интервенции» на рынке сельхозпродукции с целью регулирования цен и поддержки товаропроизводителей заканчивались ростом числа частных посреднических фирм, становившихся на прочную финансовую основу благодаря бюджетным вливаниям.

Вопреки крайней актуальности проблемы, организованные формы сервисного обслуживания села не только не развиваются, но, напротив, утрачивают и без того непрочные позиции. Так, например, из-за высокой доли налоговых изъятий, приравненных к промышленным предприятиям количество машинно-тракторных станций (МТС) в стране сократилось с 900 в 2001 г. до 100 в 2007 г., действующих, в основном, за счет субсидий из местных бюджетов [10].

С точки зрения решения главной задачи — генерирования товаропроизводителей как субъекта кооперирования — федеральные и региональные программы развития аграрной кооперации не соответствуют реальному положению дел и не могут сколько-нибудь эффективно инициировать кооперативное строительство.

Предоставление гарантий возврата банковских кредитов, предлагаемых программами, безусловно, мера из разряда тех, последовательное воплощение которых могло бы сыграть роль катализатора роста кооперативного сектора. Однако, как правило, именно этот инструмент содействия кооперации практически не работает. Например, в конкретном случае пензенский фонд «Поручитель», созданный для обеспечения банковскими гарантиями малого бизнеса не только села, но и города, в 2011 г. располагал ресурсами, составляющими 314, 6292 млн руб. [7]. Исходя из имеющихся возможностей, государственные гарантии при кредитовании могли получить не более 314 предприятий в случае, если величина обеспечиваемого кредита не превышала 1 млн руб. Кроме того, хозяйствующий субъект, обратившийся за гарантией, должен был обеспечить собственными средствами не менее 30% стоимости кредитуемого проекта и оплатить помимо кредитной ставки банка 2% от величины гарантируемой суммы. Дополнительную трудность для заемщиков представляли условия, определенные регламентом фонда. Согласно им, претендовать на гарантию могли хозяйствующие субъекты, не имеющие «просроченных обязательств по уплате налогов», «обязательств перед бюджетами всех уровней», «обеспечивающие средний уровень заработной платы работников» и предоставившие помимо всех документов, подтверждающих жизнеспособность (свидетельства о государственной регистрации, о постановке на налоговый учет, выписку из Единого государственного реестра и т.д. — всего 17 документов), бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках «на последнюю отчетную дату и за предыдущий год».

По данным опроса сельских жителей Воронежской обл. в 2010 г., 87,8% указали в качестве главной причины невозможности получения кредитных средств на развитие хозяйства отсутствие положительного бухгалтерского баланса за прошедший год.

Ныне действующие регламенты, определяющие условия выдачи банковских гарантий отвечают интересам узкого круга сельских предпринимателей, для которых кредит является, скорее, средством развития уже состоявшегося бизнеса.

Не ориентирован на масштабный рост мелких товаропроизводителей, способных стать субъектом кооперирования, и механизм выделения субсидий (безвозмездно предоставляемых бюджетом) на реализацию бизнес-

проектов и возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам.

Непреодолимым барьером на пути участия в государственной программе субсидий социальной группы, долженствующей стать главным источником пополнения рядов кооператоров, являются действующие правила оказания финансовой помощи из бюджета. Для получения максимальной субсидии в 2 млн руб. хозяйствующий субъект должен обеспечить собственными средствами финансируемый проект в размере 8 млн руб.

Не стимулирует активный рост сельских товаропроизводителей и величина государственной помощи на текущую деятельность фермеров. Государство субсидирует не более 20% от стоимости сельскохозяйственной техники, 30 руб. за 1 кг живого веса приобретаемого племенного маточного поголовья крупного рогатого скота, 10 руб. за 1 кг племенного маточного поголовья овец и свиней, 70 руб. за 1 кг чистого веса быков-производителей, 30% от общей стоимости затрат на 1 га посевных площадей, занятых овощами [2]. Вполне достаточный уровень поддержки для состоявшихся товаропроизводителей вряд ли может считаться удовлетворительным для реализации потребностей массовой регенерации слоя «цивилизованных кооператоров» в переходный период становления их хозяйства, ориентированного на рыночные отношения.

Совершенно справедливы утверждения о том, что нынешний уровень поддержки сельского хозяйства значительно ниже предусмотренного условиями вступления России в ВТО. Например, в странах Организации Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР), благодаря бюджетной и внебюджетной поддержке, аграрные производители реализуют свою продукцию в среднем в 1,5 раза дороже мировых цен. Такой уровень содействия сельскому хозяйству пока далек от существующего в нашей стране. Однако совершенно очевидно и то, что задача формирования полноценного слоя сельских товаропроизводителей в связи с членством в ВТО при неблагоприятном стечении обстоятельств (например, падении цен на нефть) может оказаться неразрешимой.

Отсутствие социальной основы кооперативного сектора в аграрной сфере не может компенсировать паллиативные меры, в т.ч. льготное налогообложение, введенное с 1.01.2007 г. для перерабатывающих, снабженческо-сбытовых товариществ, у которых доля доходов от реализации сельхозпродукции собственного производства составляет в общем объеме доходов не менее 70%. Согласно новой редакции главы 26.1 НК РФ, вновь созданные организации, подпадающие под оговоренные характеристики, могут переходить на единый сельскохозяйственный налог (ЕСХН). При этом объектом налогообложения являются доходы, уменьшенные на величину расходов ст. 346.4 НК, а ставка ЕСХН составляет 6%, заменяя собой уплату НДС, налога на прибыль, налога на имущество [15].

Подводя итог, заметим, что генезис и развитие кооперативного сектора сельского хозяйства, если не иметь в виду исторический опыт массовой коллективизации, является длительным и сложным процессом (А.В. Чаынов). Сельскохозяйственная кооперация как закономерная форма организации хозяйств мелких производителей появляется при наличии объективных факторов: достаточного уровня товарных отношений (стимулирующего эффективность крестьянских хозяйств) и материальной состоятельности субъектов кооперирования, позволяющей объединять материальные ресурсы для повышения производительности хозяйств. В этой связи доминирующим направлением политики российского государства, направленной на стимулирование кооперативного сектора сельского хозяйства, должно стать не инициирование форсированного роста кооперативов, а создание условий для форсированного генерирования социально-го слоя мелких сельских товаропроизводителей, как субъектов кооперации. ■

## Литература

1. Глазьев С.Ю., Кара-Мурза С.Г., Батчиков С.А. Белая книга: Экономические реформы в России 1991—2001 гг. / М.: Эксмо, 2004. — 156 с.
2. Государственная поддержка сельскохозяйственных потребительских кооперативов в Пензенской области / Пенза, 2009. — 98 с.
3. Ицкович А. Система сельскохозяйственной кооперации // Экономист, 2003. — № 8. — С. 15—18.
4. Концепция развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Министерство сельского хозяйства РФ. 29 марта 2006 г.
5. Кооперация и кооперативное движение в Финляндии // <http://www.inforfin.ru> (12/03/2010).
6. Кооперативный сектор в России и применение Рекомендации МОТ № 193 в развитии различных направлений российской кооперации. Аналитический отчет, 2009.
7. ОАО «Поручитель»/Государственная поддержка малого и среднего бизнеса // [http://garantfond.c58.ru/top\\_usl.php](http://garantfond.c58.ru/top_usl.php) (29.06.2012)
8. Сазонов Г.П. Ростовщичество-кулачество. Наблюдения и исследования / СПб., 1894. — 102 с.
9. Сведения о малых формах хозяйствования в агропромышленном комплексе Челябинской области // <http://www.farmeragro.com/?p=1319>.
10. Сорокин Н.Т., Краснощеков Н.В. Проблемы построения кооперативов производственно-технологического обслуживания сельских производителей // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2007. Электронный журнал Вестник МГОУ, 2013 // <http://corp.yandex.net>.
11. Сотрудничество Независимых Государств в 2004 году: статистический ежегодник / Международный статистический комитет СНГ. — М., 2005. — 460 с.
12. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Белгородской губернии // <http://belg.gks.ru/digital/region4/default.aspx> (12.06.2012)
13. Туган-Барановский М.И. Социальные основы кооперации / Предисл. коммент.: Л.А. Булочникова, Г.Н. Сорвина, Т.П. Субботина / М.: Экономика, 1989. — 240 с.
14. Файн Л.Е. Российская кооперация: историко-теоретический очерк. 1861—1930 / Иваново, 2002. — 98 с.
15. Федеральный закон РФ от 3.11.06 г. №177-ФЗ «О внесении изменения в ст. 346(2) части второй Налогового Кодекса РФ».

УДК 338.439.6:332.1

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА

### METHODOLOGICAL TOOLS FOR ASSESSING THE FOOD SECURITY OF THE POPULATION OF THE REGION

**Т.М. Яркова, Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. академика**

**Д.Н. Прянишникова**, ул. Петропавловская, 23, Пермь, 614000, Россия, тел. +7 (902) 802-13-29, e-mail: [tanyayarkova@yandex.ru](mailto:tanyayarkova@yandex.ru)

**T.M. Yarkova, Perm State Agricultural Academy of a name of D.N. Pryanishnikov**, *Petropavlovskaya st., 23, Perm, 614000, Russia, tel. +7 (902) 802-13-29, e-mail: [tanyayarkova@yandex.ru](mailto:tanyayarkova@yandex.ru)*

С учетом критической стороны вопроса продовольственного обеспечения регионов, которая оказывает сильное влияние на состояние продовольственной безопасности государства, существует острая необходимость совершенствования методического инструментария оценки продовольственного обеспечения. Предложена авторская дифференцированная методика оценки, в основу которой положены три основных показателя, характеризующих уровень физической и социально-экономической доступности продовольствия, а также продовольственной независимости. Указаны пороговые значения представленных показателей, которые объединены в четыре основные зоны по степени риска. Предлагаемая методика носит унифицированный характер и может быть использована по отношению к любой территории.

**Ключевые слова:** методика, физическая доступность, социально-экономическая доступность, продовольственная независимость, продовольственная безопасность, продовольствие, WTO.

Given the critical side of the question of food supply of the regions, which has a strong impact on the food security of the state there is an acute need for improving the methodological instruments for evaluation of food security. The author suggests the differentiated assessment methodology, based on the three main indicator characterizing the level of physical and socio-economic access to food and food sovereignty. Presented porogovy values of the above indicators, which are grouped into four main zones by the degree of risk. The proposed methodology has a unified nature and may be used in relation to any territory.

**Key words:** the technique, physical accessibility, social and economic accessibility, food independence and food security, food, WTO.

В настоящее время в условиях нестабильности и неопределенности для АПК существует задача принятия действенных мер по выведению отрасли на вектор высокоэффективного развития в условиях жесткой конкуренции, обусловленной вступлением России в WTO. В этой связи необходим эффективный методический инструментарий, который позволит тщательным образом провести мониторинг состояния продовольственного обеспечения населения региона.

В многочисленных научных трудах, посвященных вопросам продовольственного обеспечения и безопасности, можно увидеть различные методики, при этом они практически не связаны с продовольственными запасами, формирование которых в настоящее время достаточно актуально.

В международной статистике в основном используют методы оценки продовольственной безопасности и продовольственного обеспечения, которые зачастую измеряются уровнем калорийности суточного рациона населения, при этом, как отмечает ряд исследователей, каждой нации свойственны свои пристрастия и традиции в потреблении продуктов питания [1, 4].

В основу таких оценок, как правило, ложатся следующие критерии: физическая и экономическая доступность, достаточность и качество продовольствия.

В авторском понимании методически оценочный блок и стратегическая реализация решаемой нами проблемы должны быть представлены в качестве дифференцированной оценки показателей управления продовольственными запасами и стратегическими этапами их использования (рис.).

Первоочередным этапом представленной оценки является физическая доступность отечественного продовольствия, которая предполагает бесперебойное поступление продуктов питания от места их производства к конечным потребителям. Здесь акцентируется внимание на отечественном производстве, что является основой укрепления продовольственной безопасности посредством развития отечественного АПК. В этой связи можно утверждать, что физическая доступность отечественного продовольствия — это зеркальное отражение самообеспеченности продовольствием.



**Дифференцированная оценка показателей управления продовольственными запасами и стратегическое их использование**

Основная особенность предлагаемой методики — энергетические и количественные нормы питания.

Следовательно, в основу определения уровня физической доступности отечественного продовольствия, на наш взгляд, должны быть положены следующие показатели:

$q_i$  — фактический объем производства  $i$ -го вида продукции из набора основных видов продовольствия в регионе в течение базового периода, т;

$e_i$  — объем экспорта за пределы региона  $i$ -го вида продукции из набора основных видов продовольствия в регионе в течение базового периода, т;

$h_j$  — численность  $j$ -ой половозрастной группы в регионе, чел.;

$N_i$  — рекомендуемая норма потребления (max)  $i$ -го вида продовольствия, кг;

$K_{hi}$  — коэффициент корректировки нормы потребления  $i$ -го вида продовольствия в зависимости от половозрастной группы;

1000 — постоянный коэффициент перевода кг в т.

В результате мы получаем принципиально новую формулу для расчета физической доступности отечественного продовольствия —  $Fd(S)$ , которая примет следующий вид:

$$Fd(S) = \frac{(\sum_{i=1}^n q_i) - (\sum_{i=1}^n e_i)}{\sum_{i=1}^n (h_j \times N_i \times K_{hi})} \times \frac{1}{1000} \rightarrow 1, \quad (1)$$

Уникальность данной формулы заключается в том, что в основу расчетов включены принципиально новые нормы потребления основных видов продовольствия с учетом половозрастного состава населения, что несомненно даст возможность получить более точные результаты.

Как считает Морозова [3], физическая доступность продуктов питания — необходимое, но недостаточное условие продовольственной обеспеченности. Другими авторами [2] экономическая доступность продовольствия представляется как уровень потребления продуктов питания, зависящий от соотношения величин среднедушевых денежных дохо-

дов и прожиточного минимума. Тотрова [5] считает, что для целей обобщенного количественного измерения степени экономической доступности необходимо использовать три основных показателя: коэффициент бедности, коэффициент покупательской способности населения и коэффициент концентрации доходов по индексу Джинни.

Среди представленных в качестве примера методик оценки экономической доступности имеется общий используемый показатель — доходы населения. Автор данной статьи придерживается мнения, что этот показатель, скорее всего, отражает как социальную сторону вопроса, так и экономическую, поэтому было бы целесообразным присвоить ему наименование «социально-экономическая доступность».

В основу данного показателя, на наш взгляд, должны входить два основных критерия:

— фактические расходы населения на основные виды продовольствия за год ( $F_f$ );

$$F_f = \frac{n}{i=1} \frac{Y_i \times \bar{D} \times H}{100} \times 12, \quad (2)$$

где  $Y_i$  — расходы домашних хозяйств региона на  $i$ -й вид основного продовольствия, %;

$\bar{D}$  — среднедушевые доходы населения в месяц, руб.;

$H$  — численность населения региона, чел.

100 — постоянный коэффициент % в натуральных величинах;

12 — количество месяцев в году.

— нормативные расходы населения на основные виды продовольствия, руб. ( $R_N$ ).

$$R_N = \sum_{i=1}^n [C_i \times \sum_{j=1}^n (N_i \times K_{hi} \times h_j)], \quad (3)$$

где  $C_i$  — цена на  $i$ -й вид основного продовольствия, руб./кг

В результате получаем формулу, позволяющую определить степень социально-экономической доступности основного продовольствия ( $W$ ):

$$W = F_f / R_N \rightarrow 1, \quad (4)$$

В развернутом виде она выглядит следующим образом:

$$W = \frac{n}{i=1} \frac{Y_i \times \bar{D} \times H}{100} \times 12 / \sum_{i=1}^n [C_i \times \sum_{j=1}^n (N_i \times K_{hi} \times h_j)] \rightarrow 1, \quad (5)$$

Как видно из формулы по определению степени социально-экономической доступности, также как и физической доступности основных видов продовольствия, ее расчетный результат должен стремиться к единице — только в этом случае можно обеспечить полноценное питание, которое позволит не только сохранить здоровый образ жизни, но и исключит перерасход средств населения на продукты питания.

Следующим этапом в представляемой комплексной дифференцированной оценке выступает показатель продовольственной зависимости, который по своей сути отражает состояние и воздействие внешнеэкономических факторов на состояние продовольственного обеспечения и безопасности как внутри региона, так и в целом в стране.

Автор придерживается мнения, что в комплекс оценочных факторов по данному критерию должен быть включен показатель, характеризующий влияние ввозимой продукции на продовольственную независимость. Основными критериями здесь будут выступать:

- общий объем ввозимого продовольствия в соответствующих ценах за базовый период (год) ( $I_t$ ), тыс. руб.;
- общий объем реализуемого продовольствия (товарно-го) за базовый период (календарный год) ( $F_t$ ), тыс. руб.;
- общий объем экспортируемого продовольствия за пределы региона за базовый период (календарный год) ( $E_t$ ), тыс. руб.

С учетом всех вышепредставленных критериев формула по определению степени продовольственной зависимости ( $Z$ ) примет следующий вид:

$$Z = \frac{I_t}{F_t - E_t} \times 100, \quad (6)$$

Данная формула позволит установить уровень продовольственной независимости.

Итак, в результате мы имеем три основные формулы, на основе которых можем получить определенные пороговые значения. Автор предлагает для качественной оценки определить основные зоны рисков (табл.)

Представленные зоны риска в полной мере могут характеризовать уровень продовольственной независимости. Они станут основанием для разработки стратегических направлений развития сельскохозяйственного производства и укрепления продовольственной независимости с учетом условий и принципов ВТО.

Заметим, что данная методика позволяет лишь сделать оценку состояния продовольственного обеспечения и

Совокупность зон критичности по оценочным показателям продовольственного обеспечения региона*			
Зона риска	Степень физической доступности отечественного продовольствия — $Fd(S)$ , доля ед.	Степень социально-экономической доступности основных видов продовольствия ( $W$ ), доля ед.	Степень продовольственной зависимости ( $Z$ ), %
Безрисковая зона	0,9–1 и более 1	0,9–1 и более 1	1–10
Зона допустимого риска	0,8–0,89	0,8–0,89	11–20
Зона критического риска	0,51–0,79	0,51–0,79	21–49
Зона катастрофического риска	Менее 0,5	Менее 0,5	Более 50

\* Таблица составлена на основе собственных исследований автора

безопасности в целом внутри региона, характеризует его и в дальнейшем дает возможность управлять продовольственной независимостью региона, а также дает предпосылки для формирования продовольственных запасов.

Таким образом, нами была сделана попытка методически обосновать и изложить порядок проведения мониторинга по состоянию продовольственного обеспечения населения и возможности выявления проблемных зон в зависимости от фактических данных по тем или иным критериям. **■**

#### Литература

1. Дугина Е.Л. Региональный продовольственный рынок и его развитие в современных условиях / Улан-Удэ, 2001. — С. 72.
2. Ильченко И.А. Доступность продовольствия в регионах Приволжского федерального округа // Извест. Саратов. ун-в. Новая серия: Науки о Земле, 2009. — Т. 9. — № 1. — С. 23–26.
3. Моронова О.Г. Экономическая доступность продовольствия как составляющая продовольственной безопасности регионов Европейского Севера // Пробл. разв. терр., 2012. — Т. 60. — № 4. — С. 35–43.
4. Оловяников Д.Г. Методика оценки состояния продовольственной безопасности региона на примере республика Бурятия // Извест. ИГЭА., 2009. — № 3 (65). — С. 60–63.
5. Тотрова И.К. Оценка уровня доступности продовольствия для населения РСО—Алания // Изв. Горского гос. агр. универ., 2010. — Т. 47. — № 2. — С. 173–176.

УДК 633.111 «321»: 631.524.7

## ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ЧИСЛУ ПАДЕНИЯ PLASTICITY AND STABILITY SELECTION FORMS OF SPRING WHEAT AT THE FALLING NUMBER

**В.М. Бебякин, О.В. Крупнова, Т.А. Розанова, Л.В. Андреева, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока, ул. Тулайкова, 7, Саратов, 410010, Россия, тел. +7 (8452) 64-76-88, e-mail: raiser\_saratov@mail.ru**

**V.M. Bebyakin, O.V. Krupnova, T.A. Rozanova, L.V. Andreeva, State Scientific Institution Agricultural Research Institute for South-East Region, Tulaiikova str, 7, Saratov, 410010, Russia, tel. +7 (8452) 64-76-88, e-mail: raiser\_saratov@mail.ru**

Изучена пластичность по числу падения (ЧП) селекционных форм, отобранных из 5 гибридных популяций. Изменения условий выращивания, как правило, вызывают адекватные изменения ЧП у гибридов, что доказывается не значимостью коэффициента линейной регрессии ( $b_i$ ). Показана стабильность селекционных форм по дисперсии отклонений ЧП от линии регрессии ( $S_2i$ ), коэффициенту вариации эквалентов —  $S\%$  (EV) и относительному отклонению признака от линии регрессии —  $S\%$  (RG). Выявлены пластичные и стабильные формы, представляющие ценный исходный материал для селекции.

**Ключевые слова:** генотип, пластичность, стабильность, число падения.

Plasticity of falling number was taught for selection forms which were selected from 5 hybrid populations. Changes of growing conditions, as usual make adequate changes of hybrid falling number, it proved by insignificance of the linear regression coefficient ( $b_i$ ). Also was shown stability of selection forms in dispersion deviations falling number from line of regression, ecological coefficient variation —  $S\%$  (EV) and comperative insignificance of sing from the line of regression—  $S\%$  (RG). Exposed plasticity and stability forms, which can be use as a valuable breeding material.

**Key words:** genotype, plasticity, stability, falling number.

Селекционные программы должны быть ориентированы на повышение адаптивности сортов и гибридов. Что касается яровой мягкой пшеницы, то ее сортовой состав

более или менее изучен. Однако представительные совокупности сортов исследовали лишь в единичных работах [1, 2, 3]. Экологическую же устойчивость гибридов с исполь-

зованием статистических критериев не изучали вовсе. А между тем оптимизация оценки селекционного материала позволила бы существенно повысить результативность отбора ценных по адаптивности генотипов. В этой связи необходимо знать дифференцирующую способность статистических критериев адаптивности, т.к. при оценке близкородственных генотипов, какими являются гибриды, отобранные из одной и той же популяции, различия могут быть минимальными.

Цель наших исследований — изучение пластичности и стабильности новых селекционных форм яровой мягкой пшеницы по числу падения и выявления дифференцирующей способности отдельных методов оценки стабильности формирования зерна по его автолитической активности.

Изучали селекционные формы яровой мягкой пшеницы, полученные от скрещивания линии СФР 195-11-05 (СФР 195) с Тулайковской 5 (Т 5), Тулайковской золотистой (Т 3), Альбидум 42/98 (А 42/98), Тулайковской 10 (Т 10) и Юго-Восточной 4 (ЮВ 4). Полевые опыты проводили в селекционном севообороте в 2008 (F<sub>3</sub>), 2009 (F<sub>4</sub>) и в 2010 (F<sub>7</sub>) гг., различающихся по метеорологическим условиям в период вегетации (ГТК=0,5—1,2). Расположение гибридов в блока рендомизированное, повторность опытов 3-кратная. Число падения (ЧП) оценивали по методике Хагберга — Пертена в 3-кратной повторности. О пластичности селекционных форм судили по величине и значимости коэффициента линейной регрессии (b<sub>i</sub>). Стабильность оценивали по дисперсии отклонения фактических данных от линии регрессии (S<sup>2</sup><sub>i</sub>), коэффициенту вариации эквалентов — S% (EV)<sub>i</sub> и относительному отклонению значений ЧП от линии регрессии — S% (RG). Интерпретацию оценок S% (EV)<sub>i</sub> проводили в соответствии со следующей классификацией: S% (EV)<sub>i</sub> < 2,5 — очень малая доля во взаимодействии генотип — среда; 2,5 ≤ S% (EV)<sub>i</sub> < 5,0 — малая; 5,0 ≤ S% (EV)<sub>i</sub> < 7,5 — средняя; 7,5 ≤ S% (EV)<sub>i</sub> < 10,0 — высокая и S% (EV)<sub>i</sub> ≥ 10,0 — очень высокая доля. Малая доля во взаимодействии генотип — среда соответствует высокой экологической стабиль-

ности, а высокая — низкой. Классификация по S% (RG): S% (RG) < 2,5 — очень слабые отклонения значений признака от линии регрессии; 2,5 ≤ S% (RG) < 5,0 — слабые; 5,0 < S%

**Таблица 2. Стабильность селекционных форм яровой мягкой пшеницы по числу падения**

№	Т5 × СФР 195				Т 3 × СФР 195				А 42/98 × СФР 195			
	S <sup>2</sup> <sub>i</sub>		S %		S <sup>2</sup> <sub>i</sub>		S %		S <sup>2</sup> <sub>i</sub>		S %	
	(EV) <sub>i</sub>	(RG)	(EV) <sub>i</sub>	(RG)	(EV) <sub>i</sub>	(RG)	(EV) <sub>i</sub>	(RG)	(EV) <sub>i</sub>	(RG)	(EV) <sub>i</sub>	(RG)
10	136,4	9,3	3,1	372	13,4*	8,9	1,0	735	429,2	7,1	6,6	
50	5567,5	28,2	27,2	337	138,7	25,4	3,1	712	339,1	13,0	4,9	
62	1227,5	10,4	8,8	380	38,6*	8,5	1,7	738	579,3	8,0	7,8	
63	4936,2	16,4	16,2	346	618,7	8,1	8,1	746	2628,6	21,7	14,9	
68	18,4*	19,9	1,2	392	3838,6	17,9	17,5	710	493,0	7,7	6,2	
72	27,5*	11,1	1,5	465	204,4*	7,0	3,5	713	9240,2	26,8	26,9	
76	10978,0	30,0	29,1	343	339,1*	10,9	4,8	760	1562,8	11,1	11,1	
78	600,5	13,4	7,0	327	812,1	15,8	7,5	718	17298,9	53,5	52,9	
81	59,6*	14,6	2,1	323	3314,6	15,1	15,1	729	145,4*	6,7	3,5	
91	2704,1	18,4	16,2	370	2207,3	168,0	14,1	752	240,1*	16,3	4,8	
100	44,3*	8,4	1,8	421	195,5*	7,2	4,9	726	40,6*	6,1	1,8	
102	152,8	8,7	3,7	437	6867,4	31,0	30,8	786	977,0	13,3	10,5	
106	200,0	3,9	3,7	478	811,2	8,6	7,1	754	16638,2	43,2	42,6	
109	632,8	10,0	7,8	417	1716,6	14,1	12,7	742	753,7	11,2	7,5	
125	0,01	5,8	0,1	415	1159,2	15,5	12,1	750	263,7	11,1	4,2	
130	625,0	19,6	6,5	414	735,9	9,7	8,3	779	84,4*	11,1	2,6	
144	1026,9	9,4	9,4	338	22768,7	50,1	50,0					

\* Для S<sup>2</sup><sub>i</sub>, F — критерий значим на 5%-м уровне; b<sub>i</sub> — коэффициент линейной регрессии, № — селекционный номер; S<sup>2</sup><sub>i</sub> — дисперсия отклонения фактических данных от линии регрессии, S% (EV)<sub>i</sub> — коэффициент вариации эквалентов, S% (RG) — относительное отклонение значений признака от линии регрессии

**Таблица 1. Пластичность селекционных форм яровой мягкой пшеницы по числу падения**

Т5 × СФР 195		Т3 × СФР 195		А 42/98 × СФР 195		Т10 × СФР 195		Т5 × СФР 195	
№	b <sub>i</sub>	№	b <sub>i</sub>	№	b <sub>i</sub>	№	b <sub>i</sub>	№	b <sub>i</sub>
10	0,77	372	0,85	735	1,05	160	0,74	582	1,25
50	1,15	337	0,53	712	0,74	168	0,82	591	1,14
62	0,84	380	0,85	738	1,03	173	1,26	503	1,24*
63	0,94	346	1,01	746	1,31	176	1,35	512	1,08
68	1,52*	392	0,94	710	0,90	225	1,31	528	0,85
72	1,27	465	1,12	713	1,20	236	0,65	546	0,82
76	1,18	343	1,19	760	1,02	253	0,48	552	0,58
78	0,71	327	1,26	718	0,90	271	0,59	588	1,06
81	1,38	323	0,99	729	0,89	287	1,25	493	0,89
91	1,19	370	0,85	752	1,29	298	0,95	535	1,15
100	0,79	421	0,93	726	1,12	302	1,16	515	1,19
102	0,81	437	1,06	786	0,86	304	1,35	524	1,17
106	0,97	478	1,10	754	0,88	308	0,70	550	1,04
109	1,14	417	1,10	742	0,83	309	1,53	566	0,94
125	0,96	415	1,14	750	0,77	170	0,55	557	0,89
130	0,50	414	1,08	779	1,22	189	1,12	597	0,72
144	0,98	338	1,03			237	0,84	617	0,85
						279	1,36	622	0,86
								676	1,10
								688	1,18

\* Отклонения значений b<sub>i</sub> от 1 значимы на 5%-м уровне; b<sub>i</sub> — коэффициент линейной регрессии, № — селекционный номер, то же в табл. 2-3.

**Таблица 3. Стабильность селекционных форм яровой мягкой пшеницы по числу падения**

Т 10 × СФР 195				ЮВ 4 × СФР 195			
№	S <sup>2</sup> <sub>i</sub>	S % (EV) <sub>i</sub>	S % (RG)	№	S <sup>2</sup> <sub>i</sub>	S % (EV) <sub>i</sub>	S % (RG)
160	388,5	12,2	4,8	582	60,2*	14,3	2,3
168	63,4*	9,1	2,3	591	393,2	10,9	6,5
173	749,6	13,9	7,5	503	9,1*	12,8	0,9
176	2162,7	19,4	12,1	512	203,9*	6,7	4,5
225	26,0*	13,2	1,3	528	276,4	12,3	5,7
236	395,4	15,4	5,0	546	1448,4	22,5	16,8
253	57,8	19,2	1,7	552	680,0	45,7	14,3
271	928,8	17,8	7,2	583	177,3*	6,0	4,6
287	2368,9	13,3	10,0	493	4630,4	24,0	23,0
298	353,0	5,0	4,5	535	1807,7	17,2	14,3
302	1974,8	13,3	11,1	515	2566,7	18,1	14,9
304	207,0*	17,0	4,1	524	4864,8	28,4	25,8
308	98,1	14,9	2,9	550	573,1	9,2	8,8
309	1628,9	21,7	9,1	566	81,1*	5,1	3,2
170	404,3	20,9	5,4	557	2010,0	21,4	19,4
189	318,4	6,9	4,6	597	2023,5	20,2	13,2
237	10,8*	8,4	1,1	617	15,2*	11,4	1,5
279	182,4*	14,8	3,3	622	215,2	11,4	5,6
				676	141,8*	7,1	4,0
				688	3529,7	19,9	17,2

\* Для S<sup>2</sup><sub>i</sub>, F — критерий значим на 5%-м уровне; № — селекционный номер; S<sup>2</sup><sub>i</sub> — дисперсия отклонения фактических данных от линии регрессии, S% (EV)<sub>i</sub> — коэффициент вариации эквалентов, S% (RG) — относительное отклонение значений признака от линии регрессии

(RG) < 7,5 — средние;  $7,5 \leq S\% (RG) < 10,0$  — сильные и  $S\% (RG) \geq 10,0$  — очень сильные отклонения.

Статистический анализ данных показал, что число падения у большинства селекционных форм в точности следует за изменением условий среды, что доказываемостью недостоверностью отклонений его значений от 1 (табл. 1). Ценными же по пластичности являются формы, идентифицированные в популяциях Т5 × СФР 195 (№68) и ЮВ 4 × СФР 195 (№503). С улучшением условий выращивания число падения у этих форм будет прогрессивно повышаться.

Оценка стабильности числа падения у селекционных форм во времени (2008—2010 гг.) по дисперсии отклонения фактических данных от линии регрессии ( $S^2_i$ ) показала, что различия между гибридами по  $S^2_i$  статистически не доказываются (табл. 2, 3). Наименьшая вариация стабильности характерна для гибридов под номерами 10, 102, 106 (Т5 × СФР 195), 337 (Т3 × СФР 195), 712, 750 (А 42/98 × СФР 195), 160, 236, 298, 308, 189 (Т10 × СФР 195) и 528, 622 (ЮВ 4 × СФР 195). Коэффициенты вариации эквивалентов, характеризующие степень изменчивости числа падения в различных условиях внешней среды (2008—2010 гг.), по каждой форме в отдельности в общем их взаимодействии представлены в табл. 2, 3.

Из приведенных данных видно, что для большинства селекционных форм в соответствии с принятой классификацией оценок  $S\% (EV)_i$  характерна невысокая стабильность. Высокую же степень устойчивости по числу падения показывает форма №106 в популяции Т5 × СФР

195 (табл. 2). Средняя доля во взаимодействии генотип — среда выявлена у форм №125, №465, №421, №735, №729, №726, №298, №189, №512, №588, №566, №676. Что касается дифференцирующей способности (ДС) по  $S\% (EV)_i$ , то она вполне приемлема и для оценки стабильности близкородственных генотипов.

При оценке селекционных форм по степени отклонения значений ЧП от линии регрессии —  $S\% (RG)$  результаты оказались более оптимистичными. Так, к стабильным следует отнести формы №10, №68, №72, №81, №100, №102, №106 и №125 (Т5 × СФР 195); №372, №337, №380, №465, №343 и №421 (Т3 × СФР 195); №712, №729, №752, №726, №750 и №779 (А 42/98 × СФР 195); №160, №168, №225, №253, №298, №304, №189, №237 и №279 (Т10 × СФР 195); №582, №503, №512, №589, №566, №617 и №676 (ЮВ 4 × СФР 195). Очень сильные отклонения ЧП от линии регрессии выявлены у селекционных форм также во всех изученных популяциях (табл. 2, 3). Следовательно, коэффициент вариации отклонения значений признака от линии регрессии —  $S\% (RG)$  также может быть использован и для оценки стабильности близкородственных генотипов, какими являются гибриды в пределах отдельной популяции.

Таким образом, нами идентифицированы селекционные формы с повышенной отзывчивостью на улучшение условий вегетационного периода и формы, стабильно формирующие по числу падения зерно. Критерии  $S^2_i$ ,  $S\% (EV)_i$  и  $S\% (RG)$  могут быть использованы для оценки адаптивности близкородственных генотипов. ■

#### Литература

- Белякин В.М., Мартынов С.П. Гомеостаз сортов яровой мягкой пшеницы по технологическим свойствам зерна // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 1990. — № 4. — С. 114—116.
- Белякин В.М., Бекетова Г.А., Сайфуллин Р.Г. Адаптивность сортов яровой мягкой пшеницы саратовской селекции // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова, 2011. — № 12. С. 6—7.
- Распутин В.М. Экологическая пластичность яровой пшеницы в условиях Северного Казахстана / Интенсивная технология возделывания зерновых культур в зоне освоения целины, 1982, . — С. 37—45.

УДК 581.4, 631.524.5

## ОЦЕНКА ЗИМОСТОЙКОСТИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ ESTIMATION OF WINTER HARDINESS GENERATIVE OF BODIES OF THE CURRENT BLACK IN CONDITIONS OF EAST TRANSBAIKALIA

**И.В. Горбунов, Институт природных ресурсов, экологии и криологии, ул. Недорезова, 16а, а/я 521, Чита, Забайкальский край, 672014, Россия, тел.: +7 (3022) 20-65-25, e-mail: inrec.sbras@mail.ru**

**I.V. Gorbunov, Institute of Natural Resources, Ecologies and Cryology, st. Nedorezova, 16a, p.o. 521, Chita, Transbaikalian territory, 672014, tel.: +7 (3022) 20-65-25, e-mail: inrec.sbras@mail.ru**

Данное исследование проводилось с целью изучения устойчивости растений природных популяций *Ribes nigrum* L. — смородины черной к низким зимним температурам в культуре. В результате дана оценка 10 популяциям смородины черной по зимостойкости генеративных органов в условиях культуры. При этом установлено, что наиболее высокой зимостойкостью характеризовались образцы трех популяций из десяти изученных, которые могут использоваться в дальнейшем как исходный материал для селекционного процесса при выведении зимостойких сортов.

**Ключевые слова:** *Ribes nigrum* L., смородина черная, зимостойкость, вегетативные и генеративные органы, вид, образец, форма, смешанные почки.

The given research was carried out with the purpose of studying stability of plants of natural populations *Ribes nigrum* L. — currants black to low winter temperatures in culture. In result the estimation is given to 10 populations of a currant black on winter hardiness generative bodies in conditions of culture. Thus it is established, that the highest winter hardiness characterized samples of three populations from ten investigated which can be used further as an initial material for selection process at deducing winter-hardy grades.

**Key words:** *Ribes nigrum* L., currant black, winter hardiness, vegetative and generative bodies, a kind, a sample, the form, the mixed kidneys.

Зимостойкость — один из важнейших показателей, характеризующий степень приспособленности формы или сорта к условиям произрастания или возделывания и соответственно обуславливающий его регулярное высокое плодоношение.

Черная смородина (*Ribes nigrum* L.) по праву считается одной из наиболее зимостойких ягодных культур. При достаточном снежном покрове вегетативные органы растений способны без ущерба переносить отрицательные температуры воздуха до  $-35^{\circ}\text{C}$  и ниже. Однако в неустойчивые оттепельные зимы зачатки цветков в смешанных почках

смородины черной страдают от перепадов температур. Этот тип зимних повреждений наиболее распространен в Восточном Забайкалье, климатические условия которого отличает частая смена оттепелей низкими минусовыми температурами, что зачастую и является одной из основных причин снижения продуктивности сортов в отдельные годы [3].

В связи с этим оценка зимостойкости генеративных органов смородины черной и выделение наиболее зимостойких по этому признаку форм и сортов для условий Восточного Забайкалья является очень важной.

Изучение зимостойкости генеративных органов смородины черной проводили в условиях Забайкальского региона, на Ингодинском лесном стационаре, расположенном в 40 км к югу от города Читы. Объектами исследований служили 50 образцов смородины черной из 10 дикорастущих популяций, взятых из различных районов Забайкальского края (табл.).

Учет подмерзания смешанных почек проводили по методике Киртбая [1] и Седова, Огольцовой [2]. Для этого продольные срезы почек изучали под бинокулярной лупой МБС-9, определяли количество побуревших почек и подсчитывали процент их подмерзания.

Погодные условия зимних месяцев, в течение которых проводили наблюдения, были достаточно контрастными и различались между собой по времени наступления холодов в осеннее время, высоте снежного покрова, температурному фактору, частоте и длительности оттепелей. Разными были и климатические условия вегетационных периодов, предшествующих зимовке. Характер повреждений генеративной сферы растений при этом был также различным.

Начало зимы 2005/2006 гг. было относительно теплым (до конца декабря). В I декаде декабря, во время нахождения растений в глубоком покое, наступила достаточно продолжительная оттепель, за которой последовало понижение температуры воздуха. Во время выхода растений из глубокого покоя также наблюдались перепады температур, но значения температурной кривой не переходили нулевой отметки. В целом, год оказался достаточно благоприятным для перезимовки растений. У подавляющего большинства образцов не наблюдалось значительного повреждения смешанных почек. Подмерзание зачатков цветков (10% смешанных почек) отмечено лишь у двух популяций.

Зима 2006/2007 гг. оказалась критической для перезимовки растений. Засушливое лето, затяжная сухая и теплая осень с внезапным резким наступлением холодов, неблагоприятный режим зимних месяцев со значительными колебаниями температур во время вынужденного покоя растений — все эти факторы негативным образом сказались на состоянии их генеративной сферы. Наиболее уязвимыми в таких условиях оказались естественные межвидовые гибриды — *R. nigrum* × *R. procumbens*, у которых наблюдалась полная (100%) гибель зачатков цветков. В наибольшей степени пострадали генеративные органы у образцов в популяциях №1 (53,2%), №4 (68,1%), №7 (63,5,9%) и №9

(47,6%). Сильное подмерзание репродуктивных органов явилось причиной низкой продуктивности этих образцов дикорастущих популяций черной смородины летом 2009 г.

Зима 2007/2008 гг. была самой суровой. Устойчивые отрицательные температуры установились с начала ноября и сохранялись до середины января, достигнув минимума (–42,6°C). Во второй половине января наблюдались небольшие без резких скачков колебания температуры. Февраль был также достаточно морозным. Однако отсутствие продолжительных оттепелей и резких колебаний температуры во время вынужденного покоя растений способствовало достаточно благоприятной их перезимовке, несмотря на суровую морозную зиму. Подмерзание генеративных органов в зимние месяцы данного года было незначительным по сравнению с предыдущими годами. Исключение составили естественные межвидовые гибриды *R. nigrum* × *R. procumbens*, у которых, как и в прошлые годы, отмечена частичная (до 80%) или полная гибель значительного количества зачатков цветков в смешанных почках.

Зима 2008/2009 гг. была довольно суровой и сложной. В ноябре кратковременные оттепели перемежались со слабо морозной погодой, но уже в III декаде месяца произошло резкое понижение температуры до –25,7°C. Минимальная температура января составила –46,8°C. Февраль был также очень холодным и морозным. Несмотря на очень морозную зиму, растения смородины перенесли ее без значительного ущерба. У 57% образцов коллекции не наблюдалось признаков подмерзания вегетативных органов. Очень слабое повреждение надземной части растений (1 балл) отмечено у 19,3% образцов, 14,5% образцов имели слабое подмерзание ветвей, оцениваемое 2 баллами. Средняя степень повреждения (3 балла) наблюдалась у 6,9% образцов — это в основном межвидовые гибриды *R. nigrum* × *R. procumbens*.

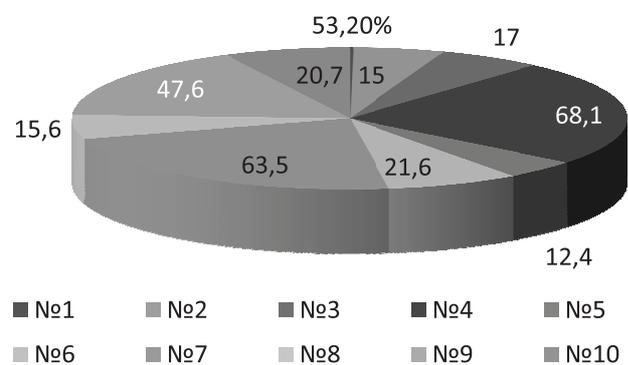
Учет подмерзания смешанных почек показал, что большая часть образцов коллекции перезимовала без значительных повреждений генеративных органов. Исключение, как и в прошлые годы, составили растения популяций №1, №4, №7, №9, смешанные почки которых подмерзли до 56,8%; 55,7; 44,5 и 34,3% соответственно. Также в значительной степени (66,1%) пострадали генеративные органы межвидовых гибридов. Среди видовых образцов полная гибель зачатков цветков в смешанных почках отмечена у ряда форм популяций №1 и №4 смородины черной.

**Эколого-географические особенности популяций смородины черной (*R. nigrum* L.) в Восточном Забайкалье (бассейн реки Ингода)**

Номер и местонахождение популяции	Рельеф	Экспозиция склона*	Крутизна склона, °	Тип растительности	Тип почвы	Степень увлажнения почвы
№1, Улетовский р-н, 7 км от пос. Ленинск, устье р. Бутеркен и Ингода	Бугристозападинный	Восточная	5	Разнотравно-осоковый березовый лес	Лугово-черноземная	Достаточная
№2, там же	Бугристозападинный	Восточная	5		Черноземно-задерненная	Достаточная
№3, Улетовский р-н, долина р. Аблатукан	Бугристозападинный, местами заболоченный	Восточная (подножие)	1–2	Рододендроновый лиственный лес	Торфяная	Избыточная
№4, Читинский р-н, 5 км от пос. Дровяная, р. Грязнуха	Мелкозападинный	Юго-западная	1–2	Рододендроновый сосновый лес	Песчаная	Достаточная
№5, Читинский р-н, 1 км от Ингодинского стационара	Бугристозападинный	Северная	2	Лиственный лес с подлеском из березы кустарниковой	Песчано-суглинистая	Избыточная
№6, берег р. Араца	Бугристозападинный	Юго-восточная	2	Разнотравный березовый лес	Песчаная	Достаточная
№7, берег р. Ингода, пос. Шиванда	Западинный	Северо-западная	5	Разнотравно-осоковый березовый лес	Песчано-суглинистая	Достаточная
№8, берег устья р. Ундурга	Мелкозападинный	Восточная	5	Рододендроновый лиственный лес	Песчаная	Достаточная
№9, берег р. Тура, 55 км от с. Маяки	Бугристозападинный	Западная	1	Разнотравный березовый лес	Лугово-черноземная	Избыточная
№10, берег р. Бубунгуй, 5 км от с. Дарасун	Мелкозападинный	Юго-западная	1–2	Ивовое сообщество	Суглинистая	Достаточная

Зимние месяцы 2009/2010 гг. были очень холодными вплоть до последней декады января. Лишь в середине февраля установилась относительно теплая погода, но с резкими перепадами температуры (до  $-25^{\circ}\text{C}$  ночью и до  $0^{\circ}\text{C}$  днем). Этот зимний месяц оказался теплым, а вот в марте снова похолодало до  $-30^{\circ}\text{C}$  ночью и до  $-20^{\circ}\text{C}$  днем. У подавляющего большинства образцов смородины черной наблюдались подмерзания вегетативных генеративных органов, степень повреждения вегетативной сферы образцов оценивалась 2–3 баллами. Анализ характера зимних повреждений генеративной сферы растений показал, что 50% образцов, несмотря на серьезные перепады температуры, перенесли данную зиму без ущерба. У остальных образцов степень подмерзания была незначительной и не превышала 18,5% (образцы популяции №4). В несколько большей степени в зимние месяцы данного года пострадали генеративные органы у образцов №1 (28,6%) и №9 (28,1%).

Степень подмерзания смешанных почек 10 исследуемых дикорастущих популяций черной смородины в условиях культуры Восточного Забайкалья за все годы изучения представлена на рис.



**Степень подмерзания смешанных почек в исследуемых дикорастущих популяциях черной смородины в условиях культуры Восточного Забайкалья (2005–2009 гг.)**

#### Литература

1. Лобанов Г.А. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Мичуринск, 1973. — С. 158—198 с.
2. Седов Е.Н., Огольцова Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Орел: ВНИИСПК, 1999. — 608 с.
3. Тихонова О.А. Зимостойкость генеративных органов черной смородины в условиях Северо-Запада России // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. — СПб.: ВИР, 2007. — С. 609—611.

УДК 633.71: 632.1/4

## РЕАКЦИЯ СОРТОВ ТАБАКА МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ НА ПОРАЖЕНИЕ БОЛЕЗНЯМИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ REACTION OF TOBACCO WORLD COLLECTION SORTS TO DISEASES IN THE FIELD CONDITION

**К.И. Иваницкий, В.А. Виноградов, И.И. Борисова, Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, ул. Московская, 42, Краснодар, 350072, Россия, тел. +7 (861) 252-08-82, e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru**

**K.I. Ivanitskiy, V.A. Vinogradov, I.I. Borisova, All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products, Moscovskaya st., 42, Krasnodar, 350072, tel. +7 (861) 252-08-82, e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru**

Оценено на комплексную устойчивость к основным болезням 1200 сортов мировой коллекции. Выделено 79 гибридов и сортов табака, устойчивых к бактериальной яблужке, 160 — белой пестрице и 63 — к некротическому штамму УВК. Изучение генофонда мировой коллекции показало, что основными типами резистентности являются иммунитет на основе реакции сверхчувствительности, толерантность, ограничение развития патогена в тканях растения, также избегающий тип устойчивости (быстрое прохождение уязвимой фазы развития растений).

**Ключевые слова:** табак, сорт, патоген, устойчивость к болезням.

1200 sorts of tobacco world collection are estimated for complex resistance to basic diseases. 79 hybrids and sorts insusceptible to wildfire, 160 — to white mottle PVY, 63 — to venial necrosis PVY (potato virus Y) are distinguished. After studying species of tobacco world collection it is discovered, that basic resistance types are immunity on the base of hypersensitivity reaction, tolerance, restriction of pathogenic development in plant tissues, avoiding resistance type (quick undergoing sensitive stage of plant development).

**Key words:** tobacco, sorts, pathogen, resistance to diseases.

Образцы черной смородины, взятые из популяций №2, №3 и №5, обладают самой высокой морозоустойчивостью репродуктивной сферы. Гибель почек у них составила 15%, 17 и 12,4% соответственно в среднем за все годы исследований.

Значительными были повреждения смешанных почек у представителей популяций №4, №7, №9 и №10, особенно в зимы с провокационными оттепелями — 68,1%, 63,5, 47,6 и 53,2% соответственно. Тем не менее в пределах каждой популяции имеются растения с разной степенью устойчивости генеративных органов к перепадам температуры в зимние месяцы.

Таким образом, критические контрастные зимы, сложившиеся в период исследований, позволили дать объективную оценку изучаемым образцам по степени зимостойкости репродуктивных органов.

Проведенные исследования показали, что наибольшая чувствительность к перепадам температуры в зимнее время года характерна для растений популяций №4, №7, №9 и №10. Формы дикорастущей черной смородины, обладающие высокой зимостойкостью вегетативных органов, характеризовались и наибольшей уязвимостью генеративной сферы в зимы с резкими перепадами температуры (гибель от 47,6 до 100% смешанных почек), особенно если эти периоды совпадали по времени с выходом растений из глубокого покоя. Повышенная чувствительность генеративных органов этих популяций связана, скорее всего, с нарушением выработавшихся в процессе длительной эволюции биоритмов в новых, непривычных для них условиях — в культуре.

В условиях Восточного Забайкалья высокой зимостойкостью зачатков цветков в смешанных почках во все годы исследований отличались образцы популяций №2, №3 и №5. Они могут служить источниками высокой зимостойкости генеративных органов к перепадам температуры в неустойчивые оттепельные зимы. Данные формы черной смородины целесообразно использовать как исходный материал для дальнейшей селекции при выведении зимостойких сортов. **ИЗ**

Генофонд мировой коллекции табака в значительной степени варьирует по уровню устойчивости к болезням. Однако в полевых условиях отдельные сорта остаются непораженными даже агрессивными болезнями [1, 4].

Оценку и отбор устойчивых форм проводили по 6-балльной шкале, в которой нулевой и первый баллы означали отсутствие симптомов поражения и высокую устойчивость, 2—3 балла — среднее поражение болезнью, 4—5 — сильное. В табл. 1 показано проявление основных болезней на сортах табака мировой коллекции в условиях жаркого и сухого лета.

0 бал.	0—1 бал.	0—2 бал.	0—3 бал.	0—4 бал.	0—5 бал.
Некротический штамм УВК					
131	11	19	8	419	12
Белая пестрица					
537	35	15	13	—	—
Бактериальная рябуха					
500	40	33	27	—	—
Комплекс мозаик					
471	60	30	21	0	—

В 2008 г. наблюдалось сильное проявление некротического штамма УВК (табл. 2).

Сорта и гибриды, количество	Устойчивость		Средняя восприимчивость		Сильная восприимчивость	
	0 бал.	0—1 бал.	0—2 бал.	0—3 бал.	0—4 бал.	0—5 бал.
Мировая коллекция						
557	227	20	26	19	354	11
Гибриды с сортами Вирджиния и Берлей						
44	20	2	3	10	5	4
Крупнолистные формы табака						
67	37	7	5	4	14	—
Сортотип Трапезонд (желтолистные формы)						
30	—	—	2	5	4	19
Сортотип Трапезонд (зеленолистные формы)						
72	6	11	15	33	—	—

Однако значительное количество сортов и гибридов показали высокую полевую устойчивость к некротическому штамму УВК.

Диапазон реакции сортов к некротическому штамму УВК показывал наличие нескольких типов устойчивости, в частности, толерантность (0—3 бал.), устойчивость (0—1 бал.) и отсутствие симптомов поражения.

Многочисленный отбор на естественном инфекционном фоне позволил выявить ряд сортов табака с высокой устойчивостью к некротическому штамму УВК: Вирджиния 202, Рубин, Трапезонд 92, 15 и др.

Бактериальная рябуха (*Pseudomonas tabaci* = *Ps. syringae* pv. *tabaci*) проявляется ежегодно во влажных условиях, поражая в большей степени желтолистные формы табака, в особенности сортотипа Берлей.

Различие между устойчивыми формами и восприимчивыми не видно до тех пор, пока бактерии не проникнут в межклетники и сосудистую систему растения. В таких случаях проявляется устойчивость одного из двух типов: устойчивость, обусловленная факторами, существовавшими до инокуляции (так называемая морфофизиологическая) и индуцированная, следующая за реакцией растения-хозяина на инокуляцию [2, 6].

В табл. 3 показана степень проявления бактериальной рябухи на сортах и гибридах табака. Из 557 сортов мировой коллекции 456 сорта не были поражены бактериальной рябухой, 89 — имели высокую устойчивость (0—1 балл реакции), а 3 — поражены полностью и имели реакцию в пределах 1—5 баллов. Варьирование реакции сортов указывает на возможность усиления полигенной устойчивости к бактериальной рябухе.

Сорта и гибриды, количество	Устойчивость		Средняя восприимчивость		Сильная восприимчивость	
	0	0—1	0—3		0	
Мировая коллекция						
557	456	89	4		5 3	
Гибриды с сортами Вирджиния и Берлей						
44	30	10	1		2 1	
Крупнолистные формы табака						
67	36	16	11		4 —	
Сортотип Трапезонд (желтолистные формы)						
30	10	5	6		5 4	
Сортотип Трапезонд (зеленолистные формы)						
72	50	12	8		2 —	

В Краснодарском крае широко распространена обыкновенная табачная мозаика (ВТМ). В селекции выделено два типа устойчивости к табачной мозаике: реакция сверхчувствительности и толерантность (выносливость).

Главным типом устойчивости является микронекротный тип с полной локализацией ВТМ, появляющийся в результате реакции сверхчувствительности. Ген сверхчувствительности (R-ген) передан в геном табака от вида *Nicotiana glutinosa*, наследуется доминантно, более 50 лет не преодолевается новыми агрессивными штаммами ВТМ и обеспечивает иммунитет сортам табака [4].

Кроме ВТМ, в полевых условиях проявляется также огуречная мозаика (ВОМ) и мозаичность табака (Бассара) [6]. Визуально в полевых условиях эти болезни не всегда можно различить. В табл. 4 показано проявление комплекса трех мозаик на селекционном материале.

Сорта и гибриды, количество	Устойчивость		Средняя восприимчивость		Сильная восприимчивость	
	0	0—1	0—3		0	
Мировая коллекция						
557	369	30	70		74 14	
Гибриды с сортами Вирджиния и Берлей						
44	26	8	3		7 -	
Крупнолистные формы табака						
67	37	7	11		12 -	
Сортотип Трапезонд (желтолистные формы)						
30	13	3	5		7 2	
Сортотип Трапезонд (зеленолистные формы)						
72	42	19	4		6 1	

Из 557 сортов табака, оцененных на степень поражения комплексом мозаик, 369 сортов в середине лета не имели симптомов поражения, 30 сортов имели высокую устойчивость (0—1 бал.), 14 — были поражены системно, а 74 сорта имели реакцию от 0 до 5 баллов. Это говорит о достаточно жестком инфекционном фоне.

Если в отношении ВОМ и мозаичности табака возможно провести отборы на полевую (полигенную) устойчивость

толерантного типа, то в отношении ВТМ можно вести селекцию сортов на иммунитет, используя реакцию сверхчувствительности.

При искусственном заражении ВТМ сорта, имеющие R-ген от дикого вида *N. glutinosa*, показывали реакцию сверхчувствительности (Иммунный 580, Трапезонд 3072, Талгарский 25, Самсун 155, Самсун 36, Берлей 21). Все эти сорта могут быть ценными донорами по признаку комплексной устойчивости к болезням. Часть из них включена в селекционный процесс.

Таким образом, в результате оценки (2007—2008 гг.) генофонда мировой коллекции отмечено проявление вируса табачной мозаики (ВТМ), вируса огуречной мозаики (ВОМ) и мозаичности табака (Бассара), у-вируса картофеля (некротический штамм УВК и белая пестрица), бактериальной рябухи, настоящей мучнистой росы. Оценено к этим болезням более 1200 образцов табака в условиях поля на естественных инфекционных фонах. Выделено 79 сортов и гибридов, устойчивых к бактериальной рябухе, 160 — к белой пестрице, 63 сортообразца были устойчивы к некротическому штамму УВК. Высокую полевую устойчивость к комплексу патогенов показали ряд новых и районированных сортов табака: Остроллист 360, Остроллист 142, Остроллист 311, Остроллист 90, Урожайный, Рубин, Берлей 413, Трапезонд 92, Трапезонд 15, Трапезонд 115, Юбилейный, Вирджиния 202.

Искусственное заражение ВТМ показало, что сорта, имеющие R-ген сверхчувствительности от *N. glutinosa*, остаются иммунными к ВТМ (Иммунный 580, Трапезонд 3072, Самсун 155, Самсун 36, Талгарский 25, Победа)

Оценка генофонда мировой коллекции дает нам основание сделать заключение, что основными типами резистентности являются иммунитет на основе реакции сверхчувствительности, толерантность, ограничение развития

патогена в тканях растения-хозяина, а также избегающий тип устойчивости (быстрое прохождение уязвимой фазы развития растения).

Сбалансированное сочетание в сорте табака олиогенных и полигенных систем, отвечающих за специфические и неспецифические факторы устойчивости к болезням, обеспечивает сохранение урожая и качество сырья. Полевая устойчивость, как интегрированный ответ растения на заражение возбудителями болезней, значительно расширяет комплексную устойчивость к огуречной мозаике, мозаичности табака, некротическому штамму у-вируса картофеля, белой пестрице, бактериальной рябухе и монтару.

Для поддержания стабильного уровня полевой (полигенной) устойчивости необходим целенаправленный отбор форм табака на умеренном инфекционном фоне, что позволяет избегать рассеивания малых генов неспецифической устойчивости;

Выделены комплексно устойчивые к патогенам перспективные сорта табака: Иммунный 580, Трапезонд 3072, Самсун 155, Самсун 136, Берлей 21, Флорида 513, Хикс Резистант, Вирджиния 202, Остроллист 1519, Остроллист 215, Талгарский 25, Победа, Дюбек 44-07, Рубин, Юбилейный.

Фитопатологическая оценка на естественном инфекционном фоне позволила определить состав болезней, расы и штаммы возбудителей болезней и их соотношение в природных популяциях; уровень агрессивности в условиях стрессовых климатических воздействий, набор индикаторных сортов, а также сортов-дифференциаторов, возможность совмещения высокой полевой устойчивости с комплексом хозяйственно-полезных признаков, лучшее соотношение в сорте оптимальных типов специфической и неспецифической устойчивости. **□**

#### Литература

1. Ван дер Планк. Устойчивость растений к болезням / М.: Колос, 1972. — 128 с.
2. Иваницкий К.И., Виноградов В.А. Типы устойчивости к болезням в роде *Nicotiana* и их практическое использование в селекции табака // Научное обеспечение производства и промышленной переработки табака: сб. науч. тр. / Краснодар, 2004. — Вып. 176. — С. 18—22.
3. Молдован М.Я. Вирусные болезни табака и меры борьбы с ними / Кишинев: Штиинца, 1979. — 208 с.
4. Терновский М.Ф., Виноградов В.А., Аветисов С.С. Устойчивость к патогенам у вида *N. tabacum* и ее использование в селекции табака // Сельскохозяйственная биология, 1974. — Т. IX. — № 3. — С. 28—34.
5. Терновский М.Ф. Генетические особенности селекции табака на иммунитет к болезням // Генетика и селекция болезнеустойчивых сортов культурных растений. — М.: Наука, 1974. — 117 с.
6. Lucas G.B. Diseases of Tobacco / Third Edition Raleigh: North Carolina, 1975. — 84 P.

УДК 633.88:631.53

## ЗАВИСИМОСТЬ БИОПРОДУКТИВНОСТИ БЕЛЛАДОННЫ ОТ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ОСНОВНЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ THE DEPENDENCE OF BIOEFFICIENCY ENTRIES *ATROPA BELLADONNA* FROM THE DAMAGING OF THE MAIN PESTS

**Н.И. Сидельников, И.В. Басалаева, Ф.М. Хазиева, Л.М. Бушковская, Всероссийский НИИ лекарственных и ароматических растений, ул. Грина, 7, Москва, 117216, Россия, тел.: +7 (495) 388-55-09, e-mail: vilarnii@mail.ru**

**N.I. Sidel'nikov, I.V. Basalaeva, F.M. Hazieva, L.M. Bushkovskaya, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Grina st., 7, Moscow, 117216, Russia, tel.: +7 (495) 388-55-09, e-mail: vilarnii@mail.ru**

В статье представлены данные по урожайности сырья, семян и повреждаемости на 15 популяциях белладонны различного географического происхождения. По результатам многолетней селекционной работы выделены 4 перспективных образца с высокой урожайностью сырья, содержанием БАВ и слабой повреждаемостью вредителями. Желтоцветковый перспективный номер 139-06 под названием Златовласка включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2013 году.

**Ключевые слова:** *Atropa belladonna*, алкалоиды, вегетационный период, урожайность, семена, степень повреждения, вредители.  
Data of raw materials, seeds productivity and damageability on 15 belladonna populations of various geographical origins submitted in this article. According to the results of many years of breeding work 4 perspective samples with high productivity of raw materials, maintenance of biologically active substances and low pests damageability are selected. Perspective number 139-06 with yellow flowers entitled Zlatovlaska is included in the State register (list) of selection achievements allowed for use in 2013.

**Key words:** *Atropa belladonna*, alkaloids, growing season, yield, seeds, damage degree, pests.

Белладонна обыкновенная (белладонна европейская, красавка обыкновенная) — *Atropa belladonna* L. — признанное научной медициной лекарственное растение семейства пасленовых (*Solanaceae*), содержит алкалоиды гиосциамин,

атропин, скополамин, атропамин, белладоннин и гликозид метилэскулин. Препараты красавки находят широкое применение как спазмолитические, болеутоляющие средства, при спазмах гладкой мускулатуры внутренних органов, при

брадикардии, в глазной практике их используют для расширения зрачка. Входит в состав препаратов беллатаминал, солутан, бесалол, беллалгин и др. [1, 12].

Из-за ограниченных запасов дикорастущей белладонны сбор сырья в естественных условиях произрастания запрещен и растение внесено в Красную книгу. В СССР основной зоной возделывания красавки была Украина (Крым, Полтавская обл.). С распадом Советского Союза возникла необходимость выращивания ее на территории Российской Федерации. В связи с этим актуальным является выведение сортов красавки, ориентированных на сочетание высокой продуктивности и адаптированных к условиям России.

Целью исследования было создание и изучение исходного материала белладонны разного географического происхождения и отбор перспективных образцов по хозяйственно-ценным признакам [3, 7, 12].

Полевые опыты проводили в селекционном севообороте ВИЛАР в 2011—2012 гг. Объект исследований — коллекция, представленная популяциями, полученными по обменному фонду из разных эколого-географических регионов (Франция, Польша, Швейцария, Дания, Германия, Нидерланды, Россия), а также потомствами индивидуальных отборов. В качестве контроля использовали сорт Багира, который в настоящее время возделывают в Белгородской обл.

Опыт закладывали 2-месячной рассадой на однорядковых делянках площадью 6 м<sup>2</sup>, по схеме 60 × 40 см (по 25 растений каждого образца), повторность 3-кратная. Коллекцию белладонны оценивали по фенологическим и морфологическим признакам, урожайности и устойчивости к вредителям.

Фенологические наблюдения проводили по методике Бейдемана [2], статистическую обработку опытных данных — по Доспехову [6], посевные качества семян оценивали по ГОСТ Р 51096-97 [4], содержание алкалоидов в сырье — по общепринятой методике [2, 4, 5, 6]. Оценку повреждаемости селекционных образцов белладонны проводили в отношении совок в период массового появления вредителей на растениях [3].

Годы исследований по сложившимся метеорологическим условиям характеризовались как контрастные, но в целом повторяли среднемноголетние климатические закономерности, поэтому полученные в опытах данные объективно характеризуют коллекцию белладонны.

Проведенные фенологические наблюдения коллекционных образцов белладонны показали, что они значительно отличались по срокам прохождения фенофаз (стеблевание, бутонизация, цветение, созревание плодов). Образцы 539-04 (Нидерланды), 284-03 (Россия), 139-06 (Германия) характеризовались относительной раннеспелостью (вегетационный период 154—158 дн.), тогда как у образцов 25-05 (Дания) и 469-10 (Дания) плоды в первый год вегетации не образовались. Сортообразцы 567-06 (Франция), 833-04 (Швейцария), 359-10 (Польша) отличались от контроля значительной позднеспелостью (вегетационный период 161—165 дн.). Остальные образцы по этому признаку были на уровне контроля (вегетационный период 158 дн.).

В первый год жизни коллекционный материал характеризовался значительным разнообразием по морфологическим и хозяйственным признакам: растения различались по высоте, числу генеративных побегов, размеру листьев. Окраска стеблей у растений варьировала от зеленой до светло-фиолетовой, листья — от светло-зеленой до темно-зеленой, а цветков — от желтой до фиолетовой с промежуточными оттенками (табл. 1).

Для разработки технологии защиты этой культуры потребовалось уточнение видового состава вредителей, их определяющей роли в формировании урожая сырья и семян.

В 2011 г. проведены исследования селекционного материала белладонны на заселенность и повреждаемость вредителями. Установлена взаимосвязь погодных условий и развития вредителей на культуре. В большинстве случаев массовые размножения насекомых отмечены при засушливой погоде на определенных этапах развития растений [10].

На посадках белладонны выявлено 10 видов вредителей. По численности видов преобладают представители отряда Hemiptera (клопы). Отряд Coleoptera представлен 3 видами (блошка, колорадский жук и бронзовка). Наибольший вред растениям белладонны причинили гусеницы капустной и огородной совок, отряд Lepidoptera [8].

**Таблица 1. Характеристика коллекционных образцов белладонны в первый год вегетации**

Сортообразец	Высота, см	Кол-во побегов, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, см	Окраска листа*	Окраска цветка*
833-04, Швейцария	51,3±1,9	3,3±0,8	22,7±0,7	10,1±0,3	ТЗ	Ф
539-04, Нидерланды	54,3±2,8	1,5±0,3	19,5±1,1	10,8±0,8	ТЗ	ТФ
240-10, Германия	43,9±1,6	3,1±0,6	18,8±0,4	7,5±0,2	СЗ	Ж
25-05, Дания	42,0±1,0	2,3±0,2	15,8±0,5	8,1±0,2	ТЗ	ТФ
468-10, Дания	68,1±2,2	3,3±0,6	21,0±0,4	9,9±0,2	ТЗ	ТФ
469-10, Дания	56,5±2,1	2,0±0,4	19,4±0,5	8,8±0,2	СЗ	Ж
8-09, Франция	60,3±3,5	3,3±0,8	20,0±0,3	9,7±0,3	СЗ	Ф
187-09, Франция	54,1±3,1	4,6±1,3	17,6±1,1	8,0±0,3	ТЗ	ЖФ
567-06, Франция	50,3±2,7	3,2±0,7	20,0±0,6	8,2±0,5	З	Ф
359-10, Польша	51,8±2,5	3,0±0,8	22,2±0,4	10,4±0,3	СЗ	ЖФ
284-03, Россия	57,5±2,5	3,7±0,7	20,2±0,4	9,8±0,2	З	Ф
676-05, Россия	57,0±2,2	3,7±0,4	20,1±1,2	8,2±0,4	ТЗ	ЖК
43-09 Россия	61,6±1,4	3,3±0,6	23,2±0,4	10,3±0,3	ТЗ	ТФ
139-06, Германия	61,1±3,6	4,9±0,9	23,6±0,4	10,5±0,3	СЗ	Ж
Багира (контроль)	57,8±3,1	2,6±0,4	22,8±0,4	9,5±0,3	ТЗ	ТФ

\* ТЗ — темно-зеленая, СЗ — светло-зеленая, З — зеленая, Ф — фиолетовая, ТФ — темно-фиолетовая, Ж — желтая, ЖФ — желто-фиолетовая, ЖК — желто-коричневая

**Таблица 2. Оценка биопродуктивности и повреждаемости коллекционных образцов белладонны первого года вегетации**

Сортообразец	Степень повреждения листьев	Урожайность травы, т/га	Содержание алкалоидов в листьях, %	Степень повреждения генеративных органов	Урожайность семян, т/га
833-04, Швейцария	Слабая	0,85	0,534	Слабая	0,025
539-04, Нидерланды	Слабая	0,97	0,578	Средняя	0,015
240-10, Германия	Слабая	0,73	0,299	Слабая	0,030
25-05, Дания	Средняя	0,76	0,480	Сильная	—
468-10, Дания	Слабая	1,23	0,528	Единичные	0,037
469-10, Дания	Средняя	0,71	0,365	Сильная	—
8-09, Франция	Слабая	1,23	0,599	Слабая	0,025
187-09, Франция	Слабая	0,91	0,611	Средняя	0,011
567-06, Франция	Слабая	0,81	0,585	Слабая	0,026
359-10, Польша	Слабая	0,98	0,798	Единичные	0,029
284-03, Россия	Слабая	0,88	0,385	Слабая	0,019
676-05, Россия	Слабая	1,07	0,699	Единичные	0,034
43-09 Россия	Слабая	0,85	0,388	Не повреждались	0,036
139-06, Германия	Слабая	1,40	0,699	Не повреждались	0,033
Багира (контроль)	Слабая	1,00	0,697	Единичные	0,033
НСР <sub>05</sub>		0,09	0,05		0,003

Вне зависимости от морфотипа популяции в разной степени повреждались вредителями. Проведенная оценка коллекционных образцов показала: у всех обследованных образцов листья повреждались в основном в слабой сте-

пени, исключение составляли растения популяций 25-05 (Дания) и 469-10 (Дания), повреждаемость которых была средней. Наибольшая вредоносность отмечена при повреждении генеративных органов.

Важным показателем сорта является его семенная продуктивность, которая в значительной степени зависит от повреждения вредителями генеративных органов.

Урожайность семян у слабо поврежденных образцов составляла 0,019-0,03 т/га, тогда как у более поврежденных она снизилась в среднем на 60%. Из-за 100%-го повреждения генеративных органов у образцов 25-05 (Дания), 469-10 (Дания) плоды не образовались (табл. 2).

Несмотря на то что белладонна является теплолюбивым растением, практически вся коллекция в наших условиях удовлетворительно перенесла зиму 2011—2012 гг. и 3—5 мая возобновила вегетацию.

Во второй год вегетации коллекционные образцы незначительно отличались по срокам прохождения фаз (табл. 2, 3).

Перспективные популяции, превосходящие контроль по показателям биопродуктивности в первый год вегетации, также превосходят ее и во второй год. Следует также отметить, что двулетние растения слабее повреждались вредителями, чем однолетние.

Таким образом, в результате исследований выделены 4 перспективных образца белладонны (468-10, Дания; 139-06, Германия; 8-09, Франция; 359-10, Польша), отличающиеся более высокой урожайностью сырья и семян, менее повреждаемые вредителями и превьющие по содержанию биологически активных веществ районированный сорт Багира.

В результате многолетних исследований селекционный номер 139-06, выделенный методом многократного инди-

**Таблица 3. Оценка биопродуктивности образцов белладонны второго года вегетации**

Сортообразец	Урожайность травы (сумма двух укосов), т/га	Содержание алкалоидов в листьях, %	Урожайность семян (сумма трех сборов), т/га
833-04, Швейцария	4,13	0,595	0,75
539-04, Нидерланды	4,26	0,585	0,73
240-10, Германия	3,51	0,312	0,50
25-05, Дания	3,87	0,486	0,39
468-10, Дания	5,18	0,533	0,9
469-10, Дания	3,03	0,387	0,51
8-09, Франция	4,73	0,668	0,91
187-09, Франция	2,88	0,617	0,64
567-06, Франция	2,96	0,598	0,60
359-10, Польша	4,01	0,715	0,72
284-03, Россия	2,88	0,386	0,67
676-05, Россия	4,97	0,711	0,77
43-09 Россия	4,08	0,398	0,64
139-06, Германия	5,36	0,708	0,64
Багира (контроль)	4,65	0,712	0,70
НСР <sub>05</sub>	0,42	0,06	0,071

видуально-семейного отбора из немецкой популяции, характеризующийся высокой урожайностью сырья, желтой окраской венчика и стабильной урожайностью семян, включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2013 г. под названием Златовласка [9].

**Литература**

1. Атлас лекарственных растений России / Под ред. В. А. Быкова. М., 2006.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. — С.8—11.
3. Быков В.А., Бушковская Л.М., Пушкина Г.П. Защита лекарственных культур от вредителей, болезней и сорняков, справочник / М., 2006 г. — 112 с.
4. ГОСТ Р 51096-97. «Сортовые и посевные качества. Семена лекарственных и ароматических культур».
5. Государственная фармакопея СССР / М., 1990. издание 11. — С. 251—253.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / М: Колос, 1985. — 335 с.
7. Жученко А.А. Настоящее и будущее адаптивной системы селекции и семеноводства растений на основе идентификации и систематизации их генетических ресурсов // Сельскохозяйственная биология, 2012. — № 5. — С. 3—19.
8. Кудринская И.В., Хазиева Ф.М., Сидельников Н.И. Оценка биопродуктивности и повреждаемости основными вредителями селекционных образцов *Atropa belladonna* L. // Материалы X Международной научно-методической конференции «Интродукция нетрадиционных и редких растений. Ульяновск, 2012 г. — С. 261—265.
9. Патент на селекционное достижение № 6990 от 02.08.2013. Белладонна обыкновенная (*Atropa belladonna* L.) Сорт «Златовласка» / Басалаева И.В., Грязнов М.Ю., Сидельников Н.И., Хазиева Ф.М.
10. Спиридонова В.П. Влияние экологических факторов на размножение вредителей некоторых лекарственных культур в лесостепной зоне Украины // Защита лекарственных культур от вредителей, болезней и сорняков, 1986. — С. 56.
11. Фитопрепараты ВИЛАР / Под ред. Т.А. Сокольской. М., 2009.
12. Хазиева Ф.М., Кудринская И.В., Сидельников Н.И. Мобилизация исходного материала *Atropa belladonna* L. в Московской области // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. Москва, ВИЛАР, 2012. — № 7. — С. 24—26.

УДК 632.4:633.854.78:632.522

**СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВАТЫ ФОМОПСИСА ПОДСОЛНЕЧНИКА  
WEED PLANTS AS POTENTIAL RESERVES SUNFLOWER PHOMOPSIS**

**В.М. Андросова, И.В. Балахнина, А.О. Диденко, Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, Краснодар-39, ВНИИБЗР, 350039, Россия, тел. +7 (861) 228-22-57, e-mail: anton.did85@mail.ru**

**V.M. Androsova, I.V. Balakhnina, A.O. Didenko, All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, Krasnodar 39, VNIIBZR, 350039, Russia, tel. +7 (861) 228-22-57, e-mail: anton.did85@mail.ru**

На сорных растениях центральной зоны Краснодарского края в 2005—2011 гг. были обнаружены различные виды грибов родов *Phomopsis* и *Diaporthe*. Причем на *Inula helenium* L. впервые обнаружены виды, вызывающие фомопсис подсолнечника.

**Ключевые слова:** сорные растения, виды, грибок, заражение, подсолнечник.

Different fungi species of *Phomopsis* and *Diaporthe* families were found on weeds in central zone of Krasnodar Region in 2005—2011. And the species causing sunflower *Phomopsis* were discovered on *Inula helenium* L. for the first time.

**Key words:** weed plants, species, fungi, infection, sunflower.

Впервые фомопсис подсолнечника отмечен на территории Югославии в провинции Воеводина осенью 1960 г. Уже к 1982 г. в связи с потерями от этой болезни посевы подсолнечника в Югославии сократились с 350 тыс. до 80 тыс. га [5]. Патоген (гриб *Diaporthe helianthi* Muntanola-Cvetkovic, Mihaljcevic, Petrov.) впервые был идентифицирован только в 1980 г. именно в этой стране [7, 9]. Эта болезнь и в настоящее время остается потенциальной экономической угрозой в нашей стране и за рубежом [3].

Высокая вредоносность фомопсиса, быстрое его распространение в страны, возделывающие подсолнечник, вызвали необходимость поиска источников сохранения и распространения возбудителя.

Резерватами многих болезней сельскохозяйственных культур являются сорные растения. По одной из наиболее распространенных гипотез возбудитель фомопсиса мог перейти на подсолнечник с сорных растений семейства сложноцветные (Asteracea). В Югославии было исследовано 46 видов сорных растений главным образом из этого семейства на наличие конидиальной стадии *Phomopsis* и сумчатой *Diaporthe*. Конидиальная форма обнаружена на 15 видах растений, а сумчатая — на 4 [8]. В дальнейшем Muntanola-Cvetkovic et al (1996) идентифицировали по морфологическим и культуральным признакам телеморфную (*D. helianthi*) и анаморфную (*Ph. helianthi*) стадии развития гриба на дурнишнике итальянском (*Xanthium italicum*) [10]. Позднее морфологическим и культуральным методами, а также филогенетическим анализом ядерной рибосомальной ДНК доказали, что *X. italicum* является новым хозяином *D. helianthi* [11].

На территории Краснодарского края *D. (Ph.) helianthi* обнаружен на дурнишнике обыкновенном (*Xanthium strumarium* L.), циклахене дурнишниковидной (*Cyclachena xanthifolia* n. sp. Frezen., *Lappa minor* Hill.), канатнике Теофраста (*Abutilon theophrasti* Med.) и осоте шероховатом (*Sonchus asper* (L.) Vill.). Причем показано, что у возбудителя фомопсиса подсолнечника, выделенного из сорного растения, патологический процесс на подсолнечнике протекал более интенсивно [1].

Цель настоящей работы — выявление сорных растений, являющихся возможными резерватами возбудителя фомопсиса подсолнечника по морфологическим признакам.

Для определения видов растений, на которых паразитирует *D. (Ph.) helianthi*, с мая по ноябрь 2005—2011 гг. на полях подсолнечника и в их окрестностях были собраны сорные растения с симптомами поражения, напоминающими фомопсис. Вид растений определяли по Косенко [2]. В определении симптомов поражения растений фомопсисом и для идентификации возбудителя руководствовались методическими указаниями Якуткина [4].

Растения просушивали на воздухе, очищали от листьев и различных примесей, помещали в бумажные пакеты, которые подписывали и укладывали в холодильник. Фрагменты пораженных стеблей с некротическими пятнами промывали под проточной водой, затем стерилизовали в 0,1%-м растворе азотнокислого серебра в течение 20 сек., трижды промывали дистиллированной стерильной водой и закладывали в стерильные чашки Петри на увлажненную фильтровальную бумагу. Параллельно из тех же образцов проводили посевы на среду из картофельно-глюкозного агара (КГА) и наблюдали за ростом мицелия и образованием плодовых тел гриба. Инкубировали чашки в камерах искусственного климата Сануо при температуре 25°C, влажности 80% и освещенности 3000 лк в течение 16 ч.

Растения подсолнечника восприимчивого к фомопсису сорта Р-453 заражали при помощи раневого эффекта. Поранение наносили стерильным скальпелем по центру черешка листа, закладывая в рану маленький отрезок стебля, взятый из пораженного участка, на котором проявились пикниды в стерильной влажной камере. Сверху накладывали увлажненную вату (увлажнение поддерживалось в течение эксперимента), затем оборачивали фольгой,

которая предупреждала чрезмерно быстрое высыхание ваты, защищала от прямых солнечных лучей и держала вату на черешке.

За период с 2005 по 2011 г. всего отобрано 20 видов сорных растений семейств Asteracea, Amaranthaceae, Malvaceae и Scrophulariaceae.

Установлено, что симптомы поражения фомопсисом встречаются на сорняках, произрастающих как в окрестностях, так и в самих посевах подсолнечника. Проявление симптомов поражения на сорных растениях чаще наблюдали в фазе их цветения и реже — в более ранние периоды, как и на подсолнечнике.

Через 10 сут. культивирования во влажной камере на многих образцах пораженных растений начинали появляться первые пикниды грибов. На образцах девясила высокого (*Inula helenium*), собранных в 2005 г. и культивируемых во влажной камере, обнаружены пикниды с  $\alpha$ - и  $\beta$ -спорами, а на образцах последующих лет — только с  $\beta$ -спорами. В чистую культуру выделены изоляты этих грибов. Грибы, образовавшие пикниды с  $\alpha$ - и  $\beta$ -спорами на образцах растений, в чашках Петри с КГА после заполнения поверхности среды мицелием образовывали пикниды с теми же спорами. Основание культуры приобретало темно-оливковый цвет.

В пикнидах, образованных на симптомах поражения растений: *Sonchus asper*, *Cirsium arvense*, *Cyclachena xanthifolia*, собранных в 2005 г. были только  $\beta$ -конидии, по размерам соответствующие *Ph. helianthi* (21—27 × 1,2—6,9 мкм). Через 18—20 сут. пикниды стали замещаться перитециями. Через 25—30 сут. в образовавшихся перитециях обнаружены типичные для *D. helianthi* аскоспоры. После посева образцов на КГА появлялся типичный мицелий фомопсиса, а после заполнения им поверхности наблюдали образование пикнид, в которых содержались  $\beta$ -конидии.

В последующие годы исследования на симптомах поражения этих же растений были обнаружены как *D. (Ph.) helianthi*, так и *Ph. sp.* и *D. sp.* На амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) образование плодовых тел фомопсиса не наблюдали.

Особое внимание привлекали растения *I. helenium*, на листьях которых пятна были особенно яркими, имеющими характерные признаки поражения фомопсисом (рис. 1). Именно это растение отличалось многочисленностью и разнообразием поражающих его видов *Diaporthe/ phomopsis* ежегодно.



Рис. 1. Девясил высокий (*Inula helenium* L.): слева — здоровое растение; справа — пораженное фомопсисом

Следует отметить, что морфология плодовых тел на симптомах поражения сорных растений как *D. (Ph.) helianthi*, так и другими видами *Diaporthe/ phomopsis* была не одинакова. Встречались пикниды с длинными рострумоподобными, но мицелиального происхождения отростками вместо устьица и перитеции без рострумов, которые были

соответственно идентифицированы по наличию в них  $\beta$ -конидий или аскоспор соответственно. Например, перитеции *D.(Ph.) helianthi* на пораженных растениях *I. helenium* располагались, как правило, группами. Они имели рострумы значительно короче, чем у перитециев на подсолнечнике (рис. 2).

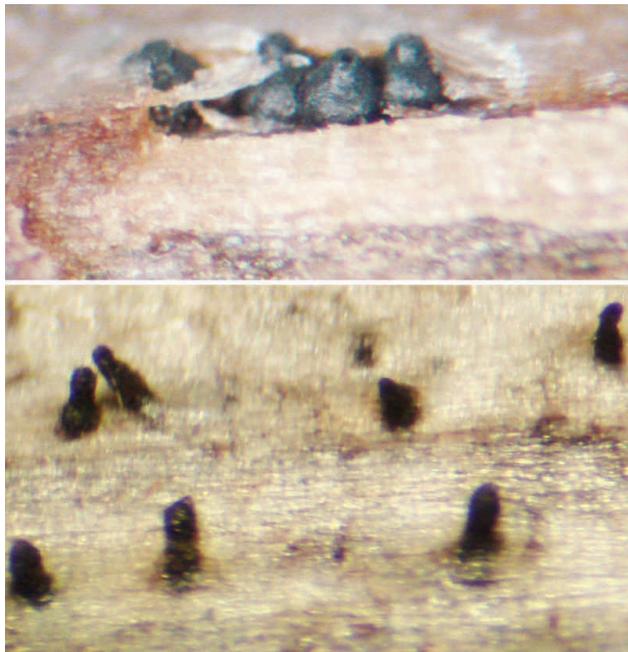


Рис. 2. Рострумы перитециев *Diaporthe helianthi*:  
вверху — на стебле *Inula helenium* L.,  
внизу — на стебле подсолнечника

На пораженных стеблях мелколепестника однолетнего (*Erigeron annuus* (L.) Pers.) в условиях влажной камеры

обнаружены перитеции округлой формы, но без рострумов. Однако они содержали аскоспоры, типичные для возбудителя фомопсиса подсолнечника. Этот гриб мы классифицировали как *D. sp.*

На инокулированных растениях подсолнечника восприимчивого сорта изолятами грибов рода *Phomopsis* выявлены бурые симптомы, которые распространялись от места поранения как к стеблю, так и к листу. Установлено, что грибы, относящиеся к этому роду, но по морфологическим признакам не являющиеся *Ph. helianthi*, оказались способны заражать растения подсолнечника методом раневого эффекта наравне и даже в большей степени, чем возбудителем фомопсиса подсолнечника.

Таким образом, впервые обнаружено поражение *I. helenium* фомопсисом. Из симптомов заболевания выделены, наряду с другими видами, возбудители, вызывающие фомопсис подсолнечника (*D. helianthi* и *Ph. helianthi*). Из одного растения может быть выделено несколько видов *Phomopsis*, а из разных видов растений один и тот же вид возбудителя фомопсиса. Разные виды фомопсиса поражают подсолнечник методом раневого эффекта не в меньшей, а то и в большей степени, чем *D.(Ph.) helianthi*. Следовательно, заражение растений подсолнечника возбудителем, выделенным из сорного растения и даже наоборот, особенно при помощи раневого эффекта или при тесном контакте стеблей растений и даже через листья аскоспорами, недостаточно для утверждения, что этот сорняк является растением-хозяином данного гриба. Для доказательства необходимо привлечение метода молекулярно-генетического анализа.

На основании полученных данных можно утверждать, что по морфологическим признакам одним из возбудителей, вызывающих фомопсис у растений *I. helenium* L., *S. asper* (L.) Hill., *C. arvense* L., *S. oleraceus* L., является *D.(Ph.) helianthi*. Эти растения — потенциальные резерваты фомопсиса подсолнечника. [17]

#### Литература

1. Долженко Е.Г. Сорная растительность — резерватор фомопсиса. // Н.Т.Б. ВНИИМК, 1988. — Вып. 120. — С. 71—72.
2. Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья / М.: Колос, 1970. — 612 с.
3. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М., Шуляк И.И. Защита подсолнечника // Защита и карантин растений, 2008. — № 2. — С.78(2)—108(32).
4. Якуткин В.И. Методы выявления и учёта фомопсиса подсолнечника. // Сб. метод. Рекомен. по защите растений. С.-Петербург, 1998. — С. 191—207.
5. Acimovic M., Straser N. Phomopsis sp. — A new parasite in sunflower // Helia, 1981. — Vol. 4. — P. 43—58.
6. Maric A. Masirevic S. Pojava sive pegavosti stabla (*Phomopsis sp.*) do sada nepoznate bolesti suncokreta // Glasnik zastite bilja, 1980. — Vol. 12. — P. 421—423.
7. Mihaljcevic M., Petrov M. i Muntanola-Cvetkovic, M. *Phomopsis sp. novi parazit suncokreta u Jugoslaviji* // Savremena Poljoprivreda, 1980. — Vol. 28. — P. 531—539.
8. Mihaljcevic M., Muntanola-Cvetkovic, M. Responses of sunflower plants to different *Phomopsis* isolates. 2. From weeds // Actas II international sunflower conference. Buenos Aires, 1985. — Vol. 2. — P. 413—424.
9. Muntanola-Cvetkovic M., Mihaljcevic M., Petrov M. On the identity of the causative agent of a serious *Phomopsis* — *Diaporthe* // Disease in Sunflower Plants. Nova Hedwigia, 1981. — Vol. 34. — P. 417—435.
10. Muntanola-Cvetkovic M., Vukojevic J., Mihaljcevic M. Cultural growth patterns and incompatibility reaction in *Diaporthe* and *Phomopsis* population // J. Phytopathol., 1996. — Vol. 144. — P. 285—295.
11. Vrandecic K., Jurkovic D., Cosic J., Riccioni L., Duvnjac T. Morphological and molecular identification of *Diaporthe helianthi* from *Xanthium italicum* / Proceedings of the 17<sup>th</sup> International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, 2008. — Vol. 1 — P. 121—124.

УДК 632.951.2

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНСЕКТИЦИДЫ ПРОТИВ КЛОПА ВРЕДНАЯ ЧЕРЕПАШКА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ PROMISING INSECTICIDES TO CONTROL *EURYGASTER INTEGRICEPS* IN ROSTOV REGION

**М.Н. Шорохов, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское ш., 2, Санкт-Петербург—Пушкин, 196601, Россия, e-mail: deim1989@yandex.ru**

**В.И. Долженко, Российская академия сельскохозяйственных наук, ул. Кржижановского, 15-2, Москва, 112218, ГСП-7, Россия, e-mail: vid@icZR.ru**

**M.N. Shorokhov, Saint-Petersburg State Agrarian University, St. Petersburg highway, 2, Saint-Petersburg—Pushkin, 196601, Russia, e-mail: deim1989@yandex.ru**

**V.I. Dolzhenko, Russian Agricultural Academy, Krgzigzanovsky st., 15-2, Moscow, 112218, GSP-7, Russia, e-mail: vid@icZR.ru**

В статье обоснована необходимость изучения современных инсектицидов. Проведено исследование эффективности инсектицидов в борьбе с вредной черепашкой, опасным вредителем зерновых культур.

**Ключевые слова:** инсектициды, клоп вредная черепашка, *Eurygaster integriceps*, фосфорорганические соединения, пиретроиды, неоникотиноиды, фенилпиразолы.

In the article the need for the study of modern insecticides. The study of the effectiveness of insecticides against sunn pest, a dangerous pest of cereal crops.

**Key words:** insecticides, sunn pest, *Eurygaster integriceps*, organophosphates, pyrethroids, neonicotinoids, phenylpyrazole.

Видовой состав вредителей зерновых культур в России разнообразен и определяется почвенно-климатическими условиями региона возделывания культур. Так, в Северо-Кавказском регионе на зерновых культурах одним из основных вредителей озимой пшеницы является клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps*, Put) [1]. ЭПВ данного вредителя составляет 1—2 клопа/м<sup>2</sup> в фазе отрастания — кущение, 5—10 личинок/м<sup>2</sup> в фазе цветения — начала налива зерна и 1—2 личинки/м<sup>2</sup> в фазе молочной спелости.

Защитные мероприятия остаются неотъемлемой составляющей технологий возделывания зерновых культур, гарантирующих получение высоких и стабильных урожаев. В связи с этим большое значение имеет формирование ассортимента средств борьбы, позволяющего обеспечить помимо высокой эффективности экологичность их применения.

Совершенствование ассортимента инсектицидов осуществляется с учетом фитосанитарных объектов на зерновых культурах и достижений в области создания новых препаратов. Основная цель регистрационных испытаний — объективная оценка сельскохозяйственного значения препаратов. В нее входит определение биологической эффективности (по показателям снижения численности вредителя или поврежденности культуры), установление оптимальной нормы и кратности его применения, уточнение оптимальных сроков, определение действия препарата на защищаемое растение, виды вредителей. При установлении регламентов применения имеется в виду, что главная задача обработок инсектицидами должна состоять не в максимальном подавлении вредителя, а в снижении его численности до хозяйственно неощутимого уровня.

В вегетационные сезоны 2011—2012 гг. мы проводили оценку ряда новых инсектицидов в борьбе с вредной черепашкой на посевах озимой пшеницы сортов Донская юбилейная и Ростовчанка 3 в Сальском р-не Ростовской обл. на базе ООО «Успех агро». Поставленные задачи по детальному изучению препаратов потребовали проведения сравнительных опытов для уточнения степени эффективности исследуемых и аналогичных препаратов, используемых в практике защиты растений.

Учеты проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [2]. Биологическую эффективность инсектицидов определяли по снижению численности вредителя относительно исходной с поправкой на изменение численности в контроле и рассчитывали по формуле Хендерсона-Тилтона.

Установлено, что инсектицид Сирокко, КЭ (400 г/л диметоата), 1,2 л/га имеет высокую инсектицидную активность в борьбе с клопом вредная черепашка, обеспечивая снижение численности вредителя на 96—100% (табл.). Именно эту норму можно считать оптимальной.

Инсектицид Гедеон, КЭ (50 г/л лямбда-цигалотрина), 0,15 л/га проявил высокую инсектицидную активность в борьбе с вредной черепашкой: снижение численности личинок

<b>Биологическая и хозяйственная эффективность инсектицидов в борьбе с клопом вредная черепашка на озимой пшенице в Ростовской обл.</b>						
Вариант	Норма расхода препарата, л/га или кг/га	Год	До обработки, личинок/м <sup>2</sup>	Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль по дням учета после обработки, %		
				3	7	14
<b>Фосфорорганические соединения</b>						
Сирокко, КЭ	1,0	2011	7,5	90,2	80,3	74,4
		2012	4,0	100	90,8	91,1
	1,2	2011	6,5	100	100	100
		2012	4,5	100	96,7	95,5
	1,2 (двукратно)	2012	4,5	100	100	100
Би-58 Новый, КЭ (эталон)	1,2	2011	5,8	92,3	100	100
		2012	4,0	100	97,1	97,2
<b>Пиретроиды</b>						
Гедеон, КЭ	0,15	2011	9,5	100	100	100
		2012	4,3	100	100	100
Каратэ Зеон, МКС (эталон)	0,15	2011	3,5	100	93,9	100
		2012	4,5	100	100	100
Децис Эксперт, КЭ	0,075	2011	5,5	93,6	100	100
		2012	6,5	100	100	93,7
	0,125	2011	6,5	95,2	100	100
		2012	9,5	100	100	100
	0,125 (двукратно)	2012	7,8	100	100	100
Децис Профи, ВДГ (эталон)	0,04	2011	8,0	100	100	93,1
		2012	7,5	100	100	95,8
<b>Неоникотиноиды</b>						
Тиара, КС	0,04	2011	8,5	83,6	100	100
		2012	4,5	100	95,3	91,1
	0,06	2011	6,5	100	100	100
		2012	3,0	100	96,1	96,2
	0,06 (двукратно)	2012	4,0	100	100	100
Актара, ВДГ (эталон)	0,08 кг/га	2011	6,5	100	100	100
		2012	4,5	100	95,3	95,5
<b>Фенилпиразолы</b>						
Монарх, ВДГ*	0,03 кг/га	2012	6,5	93,1	95,3	97,9
Регент, ВДГ* (эталон)	0,03 кг/га	2012	6,0	91,9	98,0	98,1
<b>Комбинированные (смесевые) препараты</b>						
Кунгфу Супер, КС	0,1	2011	8,0	100	100	96,6
		2012	3,3	91,2	92,2	87,9
	0,2	2011	6,3	100	100	100
		2012	3,5	100	100	96,2
Эфория, КС (эталон)	0,2	2011	5,5	100	100	100
		2012	6,0	100	100	97,5
Шаман, КЭ	0,75	2011	5,0	100	97,3	89,9
	1,0	2011	8,0	100	100	100
Суперкилл, КЭ	0,6	2012	4,0	100	100	100
	0,75	2012	5,5	100	100	100
Данадим, КЭ (эталон)	1,0	2011	4,0	100	100	100
Арриво, КЭ (эталон)	0,2	2012	9,5	95,0	98,6	100

\* Изучали только в 2012 г.

составило 100% в течение всего периода наблюдений два года подряд (табл.).

Препарат Децис Эксперт, КЭ (100 г/л дельтаметрина), в максимальной норме расхода (0,125 л/га) имеет достаточно высокую инсектицидную активность, обеспечивая снижение численности вредителя на 95–100% (2011 г.) и 100% (2012 г.) (табл.). Несколько ниже эффективность была отмечена в норме расхода 0,075 л/га.

По показателям эффективности Тиара, КС (350 г/л тиаметоксама), можно сказать, что инсектицид в норме расхода 0,06 л/га имеет высокую инсектицидную активность в борьбе с клопом вредная черепашка, обеспечивая снижение численности вредителя на 100% (2011 г.), 96–100% (2012 г.). Чуть меньшая эффективность отмечена в норме расхода 0,04 л/га (табл.).

В 2012 г. в круг изучаемых инсектицидов был включен перспективный препарат Монарх, ВДГ. Опыт с этим препаратом показал, что он обладает высокой биологической эффективностью 93–98% и находится на уровне эталона (табл.).

В результате исследований комбинированных (смесевых) препаратов Шаман, КЭ (500 г/л хлорпирифоса + 50 г/л циперметрина) и Кунгфу Супер, КС (141 г/л тиаметоксама + 106 г/л лямбда-цигалотрина), установлено, что инсектицид Шаман в норме расхода 1,0 л/га проявляет высокую биологическую эффективность в борьбе с клопом вредная черепашка, обеспечивая снижение численности вредителя

на 100%, а в норме расхода 0,75 л/га — на 90–100%. Это близко к аналогичным показателям эталона Данадим, КЭ (400 г/л диметоата) (табл.).

В 2012 г. оценка биологической эффективности инсектицида Суперкилл, КЭ (500 г/л хлорпирифоса + 50 г/л циперметрина), показала, что препарат в нормах расхода 0,6 л/га и 0,75 л/га проявляет высокую инсектицидную активность в борьбе с вредной черепашкой: снижение численности личинок составило 100% во все сроки учетов (табл.).

Инсектицид Кунгфу Супер, КС (141 г/л тиаметоксама + 106 г/л лямбда-цигалотрина), в нормах расхода 0,1 и 0,2 л/га проявляет высокую инсектицидную активность в борьбе с вредной черепашкой, обеспечивая снижение численности вредителя на 97–100% в 2011 г. и 88–100% в 2012 г. Это близко к показателям эталона (табл.).

Таким образом, на основании наших исследований 2011–2012 гг. можно заключить, что исследуемые инсектициды являются высокоэффективным средством борьбы с вредной черепашкой в условиях Ростовской обл. [3]. Препараты Кунгфу Супер, КС, Тиара, КС и Монарх, ВДГ в засушливых условиях данного региона являются умеренно опасными инсектицидами для энтомофагов и тем самым незначительно влияют на его биоразнообразие. В результате испытаний инсектицидов из разных химических классов выявлено, что их можно рекомендовать к регистрации и применению в системах защиты озимой пшеницы от клопа вредная черепашка в условиях Юга России. 

#### Литература

1. Алехин В.Т. Вредная черепашка // Защита и карантин растений, 2002. — № 4. — С. 67.
2. Долженко В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / Под ред. Долженко В.И. — СПб: ВИЗР, 2009. — С. 71
3. Хилевский В.А., Шорохов М.Н., Долженко В.И. Чувствительность хлебной жужелицы *Zabrus tenebrioides* Goeze. (Coleoptera, Carabidae) и клопа вредная черепашка *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera, Scutelleridae) к новым инсектицидам. // XIV съезд русского энтомологического общества. Матер. съезда. — СПб., 2012. — С. 451.

УДК 632.951

## БИТОКСИБАЦИЛЛИН ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ ФИТОФАГОВ BITOXIBACILLIN (BTB) — THE INSECTICIDE FOR EFFECTIVE CONTROL THE NUMBER OF PHYTOPHAGES

**Т.В. Долженко, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское ш., 2, Санкт-Петербург – Пушкин, 196601, Россия agrozara86@mail.ru**

**T.V. Dolzhenko, Saint-Petersburg State Agrarian University, Saint-Petersburg st., 2, Saint-Petersburg – Pushkin, 196601, Russia, agrozara86@mail.ru**

Представлены результаты оценки биологической эффективности препарата БТБ, П, БА-1500 ЕА/мг. *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* (БТБ, П, БА-1500 ЕА/мг) способен регулировать численность вредителей на различных культурах.

**Ключевые слова:** *Bacillus thuringiensis*, эндотоксин, экзотоксин, биологическая эффективность, вредители.

Biological efficiency of the insecticide BTB (*Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*) is produced. Application of *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* (BTB, P, BA-1500 EA/mg) can regulate number of phytophages.

**Key words:** *Bacillus thuringiensis*, endotoxin, exotoxin, biological efficiency, phytophages.

Устойчивое развитие растениеводства невозможно без регулярного контроля фитосанитарной и экотоксикологической ситуации в агроэкосистемах, своевременного и обоснованного принятия решений о применении средств оперативного сдерживания вредных видов. Во многом это возможно благодаря биологической защите растений — применению «живого против живого», использованию против вредных объектов разнообразных биологически активных веществ и метаболитов биоты [5]. Главная цель биологической защиты — получение высококачественной, экологичной продукции и сохранение биоразнообразия агроценоза.

Для подавления численности вредных видов в защите растений все большее значение приобретают биологические препараты, из которых наиболее распространены энтомопатогенные (бактериальные, грибные, вирусные и др.).

Основа бактериальных энтомопатогенных препаратов — бактерия *Bacillus thuringiensis* Berl. (*Bt*). Широкое распространение бактериальные препараты на основе

*Bt* получили в связи с тем, что их производство наиболее технологично, а спектр действия достаточно широк [6, 7]. Инсектицидная активность *Bt* связана главным образом с продуцированием эндо- и экзотоксинов. Кристаллический эндотоксин — термолabile белок. Наряду с ним некоторые подвиды *Bt* продуцируют термостабильный экзотоксин, имеющий нуклеотидную природу. Экзотоксин менее специфичен, чем эндотоксин, что объясняется разным механизмом их действия. Сейчас уже доказано [3], что бактериальные препараты на основе *Bt*, особенно содержащие экзотоксин, помимо летального эффекта, оказывают на насекомых экологическое воздействие. Насекомые, получившие сублетальную дозу препарата и оставшиеся в живых, в большинстве своем неполноценны: они плохо развиваются, у них нарушается метаморфоз, часто гибель продолжается на следующих стадиях метаморфоза (метатоксический эффект). Оставшаяся часть популяции с пониженной продуктивностью, менее интенсивно размножается и медленнее восстанавливает численность.

Эти бактериальные инсектициды обладают антифидантным, тератогенным, дерепродукционным действием на насекомых. Теоретический интерес и практическую значимость представляют спонтанные эпизоотии в популяциях вредителей (эпизоотологическое направление). Таким образом, суммарный экологический эффект защиты от вредителей с помощью бактериальных инсектицидов гораздо выше первичного летального, по которому очень часто оценивается действие этих препаратов [3].

В «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2013 год» [1] представлены следующие бактериальные инсектициды и инсектоакарициды: на основе спорово-кристаллического комплекса *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* — Лепидоцид, П (БА — 3000 ЕА/мг, титр не менее 60 млрд спор/г), Лепидоцид, СК (БА — 2000 ЕА/мг, титр не менее 10 млрд спор/г), Лепидоцид, СК-М (БА — 2000 ЕА/мг, титр не менее 10 млрд спор/г), Лепидоцид, Ж (БА — 2000 ЕА/г); на основе спорово-кристаллического комплекса *Bacillus thuringiensis* var. *Thuringiensis* — Битоксибациллин, П (БА — 1500 ЕА/мг, титр не менее 20 млрд спор/г), Бикол, СП (БА — 2000 ЕА/г, титр не менее 45 млрд спор/г). Особняком стоит инсектицид Битиплекс, СП (200 г/кг) — полипептид (сумма аминокислот). Этот препарат получают путем отделения эндотоксина от балластных веществ.

Битоксибациллин (БТБ) имеет в своей основе спорово-кристаллический комплекс (споры и дельта-эндотоксин) *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* и экзотоксин. Препарат патогенен для насекомых-вредителей из отрядов чешуекрылых, равнокрылых, перепончатокрылых, полужесткокрылых, двукрылых, жуков, а также для паутиных клещей. Эндотоксин представляет собой белковое соединение, кристаллы эндотоксина слабо устойчивы к действию температуры. Ферменты насекомого превращают протоксин кристалла в действующий токсин, который повреждает слизистую средней кишки личинки. Эпителиальные клетки средней кишки разрушаются, и содержимое кишечника вытекает в полость тела насекомого. Споры, попадая из кишечника насекомого в полость тела, прорастают, размножаются, результатом чего является гибель личинки.

Термостабильный экзотоксин расширяет спектр действия БТБ и обладает тератогенным эффектом. Экзотоксин действует медленнее эндотоксина, но в комплексе со спорами и кристаллами эндотоксина экзотоксин действует как синергист: после разрушения стенки кишечника он быстро проникает в гемолимфу и органы насекомых, вызывая физиологические изменения и летальный эффект.

При анализе гемолимфы ложногусениц заднего аналога крыжовникового пилильщика (*Pristiphora pallipes* Lep.), питавшихся в лабораторных условиях листьями крыжовника, обработанного 1%-й суспензией БТБ, уже через 24 ч мы обнаружили существенное увеличение количества пролейкоцитов по сравнению с контролем и резкое уменьшение количества микронуклеоцитов [2]. Это свидетельствует о нарушении жирового обмена и стремлении организма восполнить этот дефицит образованием большого количества пролейкоцитов. Качественные изменения гемоцитов за этот период заключаются в следующем: пролейкоциты приобретают удлинённо-овальную форму, микронуклеоциты мелкие, у микронуклеоцитов — патологическая вакуолизация и большое рыхлое ядро, у эозинофилов — лизис оболочки клеток, у эозиноидов, наряду с крупными круглыми клетками, отмечали клетки в виде шестигранников. Через 72 ч после обработки патологический процесс усиливался, количество мертвых клеток достигало 12—15% (в контроле они единичны).

Несмотря на то что белковый эндотоксин и термостабильный экзотоксин быстро метаболизируются аборигенной микрофлорой почвы, важным биоэкологическим вопросом при применении препаратов на основе *Bt* является сохранность их во внешней среде [3]. Мы изучали сохранность и

динамику распределения *Bt* после обработки крыжовника 1%-й суспензией БТБ (в течение трех лет) в Ленинградской обл. В учетные годы количество спор в 1 г листьев крыжовника в зависимости от погодных условий снижалось на третьи сутки после обработки на 14,3—41,7%, а на десятые — на 67,3—94,1%. На ветвях бактерии сохраняются лучше, но, по нашим данным, к сентябрю их число сокращается на 70,3—88,6%. В почве кристаллогенные бактерии сохраняются длительное время. Тем не менее количество жизнеспособных клеток в 1 г почвы также сильно изменяется в течение одного сезона (от 107 спор/г в день обработки до 7,3 спор/г в сентябре) и в течение нескольких лет при постоянном внесении БТБ.

Следовательно, применение БТБ в течение трех лет против крыжовниковых пилильщиков (при высокой численности вредителя и непосредственной его связи с почвой) не привело ни к спонтанному возникновению эпизоотии в популяции фитофага, ни к увеличению количества микроорганизмов в местах возможной резервации патогена. Резкое снижение количества бактерий на листьях и ветвях, а также отсутствие существенного накопления *Bt* в почве, по нашему мнению, обеспечивает относительную безопасность БТБ для окружающей среды на протяжении как минимум трех лет [2].

Мы также оценивали биологическую эффективность БТБ в опытах в ГНУ «Ленинградская плодовоощная опытная станция» (против крыжовниковых пилильщиков на крыжовнике и смородине) и совместно с Центром биологической регламентации использования пестицидов ВИЗР — против обыкновенного паутиного клеща на розе открытого и защищенного грунта.

На смородине и крыжовнике оценивали действие БТБ (1%-ая суспензия) на личинок I—II возрастов крыжовниковых пилильщиков (*Nematus ribesii* Scop. и *Pristiphora pallipes* Lep.).

Биологическая эффективность БТБ на крыжовнике на третьи сутки после обработки составила 94,8—100% и 81,8—95,7 — на десятые сутки. На смородине этот показатель составил 100% уже на третьи сутки.

Действие БТБ оценивали также и в качестве акарицида против обыкновенного паутиного клеща (*Tetranychus urticae* Koch.) на розе защищенного грунта (сорт Гранд Гала, Краснодарский край) и на розе открытого грунта (сорт Глория Дей, Молдавская Приднестровская Республика). Схема опыта: Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг) — 0,5% и 1,0%, Вертимек, КЭ (18 г/л) — 0,05% (эталон), контроль (без обработки).

В защищенном грунте численность обыкновенного паутиного клеща на розе до обработки БТБ составляла в среднем 66,3—87,5 особей/лист.

Учеты численности вредителя проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [4].

Биологическая эффективность Битоксибациллина, П против обыкновенного паутиного клеща на розе				
Вариант	Концентрация препарата, %	Снижение численности клещей относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по суткам учетов, %		
		3	7	14
Защищенный грунт				
Битоксибациллин (БА-1500 ЕА/мг)	0,5	95,0	97,5	93,6
	1,0	97,6	98,1	93,6
Вертимек, КЭ (18 г/л) (эталон)	0,05	98,7	98,4	95,9
Открытый грунт				
Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг)	0,5	59,3	91,6	84,0
	1,0	83,5	98,4	82,2
Вертимек, КЭ (18 г/л) (эталон)	0,05	90,5	100,0	93,3

Уже к третьим суткам после обработки численность клещей снизилась до 2,3—4,5 особей/лист в вариантах с применением БТБ и до 1,8 особей/лист — в эталоне (в контроле — 84,5 особей/лист). Биологическая эффективность препарата составила при 0,5%-й концентрации 95,0, 97,5 и 93,6% соответственно по суткам учетов после обработки и 97,6, 98,1 и 93,6% при концентрации 1%, что и обеспечило защиту растений в течение 14 сут. (табл.).

В открытом грунте опыт заложен в начале заселения розы обыкновенным паутинным клещом. На третьи сутки после обработки численность вредителя снизилась, в то время как в контроле наблюдалось его увеличение.

#### Литература

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации / М.: Минсельхоз России, 2013.
2. Долженко Т.В. Сохранность *Bacillus thuringiensis* Berliner во внешней среде сада. Защита растений от вредителей. Сб. науч. тр. / СПб., 1994. — с. 75—78.
3. Кандыбин Н.В., Патыка Т.И., Ермолова В.П., Патыка В.Ф. Микробиоконтроль численности насекомых и его доминанта *Bacillus thuringiensis* / СПб.-Пушкин, 2009. — 245 с.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве / М., 2009.
5. Соколов М.С. Биологизация и безопасность защиты растений в XXI веке в России / Актуальные вопросы биологизации защиты растений, Пушкино, 2000. — с. 26—32.
6. Штерншис М.В. Энтомопатогены — основа биопрепаратов для контроля численности фитофагов / Новосибирск, 2010. — С. 5—23.
7. The Manual of Biocontrol Agents / BCPC, 2004. — p. 532—545.

УДК 632.911:633.12

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И БИОФУНГИЦИДОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ COMPARATIVE EFFICACY OF GROWTH STIMULANTS AND BIOFUNGICIDES UNDER FIELD CONDITIONS

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

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

Проведено сравнительное исследование биологической, хозяйственной и экономической эффективности биопрепарата Альбит, ТПС и регуляторов роста, биофунгицидов, химических фунгицидов и протравителей семян. Показано, что Альбит в среднем по действию на урожай в 2,24 раза превосходил биопрепараты-аналоги и в 1,06 раза уступал химическим фунгицидам. Биологическая эффективность Альбита составляла 76 % от активности химических фунгицидов и 160 % от других биопрепаратов и регуляторов роста, в то время как по экономической эффективности Альбит превосходил как химические (в 1,89 раза), так и биологические аналоги (в 2,24 раза).

**Ключевые слова:** Альбит, регулятор роста, биофунгицид, биологическая эффективность.

A comparative study of the biological, economic, and cost-effectiveness of Albit® and plant growth regulators, biofungicides, chemical fungicides and seed protectants was carried out. It is shown that Albit action on the yield is an average of 2.24 times higher than that bioanalogs and 1.06 times inferior to chemical fungicides. Biological effectiveness of Albit was 76% of chemical fungicides activity and 160% of other biological growth regulators. Economic efficiency of Albit exceeds a chemical (1.89 times) and biological equivalents (2.24 times).

**Key words:** Albit, plant growth regulator, chemical fungicide, biological efficiency.

Создание и внедрение пестицидов, действующими веществами которых являются живые организмы либо продукты их метаболизма, в настоящее время представляют собой бурно развивающуюся область сельскохозяйственной биотехнологии. Ежегодный рост производства биопрепаратов в мире составляет 10—15% [6].

Биопрепараты обладают целым рядом преимуществ перед традиционными химическими средствами защиты растений — это экологичность, низкая токсичность, дешевизна, универсальность и широкий спектр действия. В «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2013 год» число зарегистрированных препаратов биологического происхождения составляет около 10% от общего числа пестицидов. По данным ВНИИЗР, расход биологических препаратов по сравнению с 1999 г. вырос в 2,7 раза, всего использовано 26 наименований. Биологическая нагрузка составила 0,008 кг/га пашни, в то время как в 1995—1999 гг. нагрузка биопрепаратов составляла 0,003 кг/га [3].

Однако пока нельзя еще с полной уверенностью утверждать, что биопрепараты «на равных» способны конкури-

ровать с химическими пестицидами. Среди недостатков биопрепаратов упоминаются короткий срок хранения, повышенные требования, предъявляемые к хранению и процедурам применения, а также несовместимость со стандартными химическими средствами защиты растений. С точки зрения результативности применения на конкурентоспособность биопрепаратов, по мнению многих исследователей, критически влияют 2 основных фактора:

— эффективность биопрепаратов в целом пока еще уступает эффективности химических, хотя в целом ряде опытов биопрепараты не уступают или даже превосходят химические эталоны, общая картина складывается не в пользу биопрепаратов, что сдерживает их широкое внедрение в практику;

— даже при условии высокой эффективности, биопрепараты характеризуются низкой воспроизводимостью действия; поведение живых микробов в природной среде при внесении на растения подвержено действию целого ряда факторов (температура, влажность, состояние естественного микробного сообщества, фаза развития растения и т.д.), поэтому эффект от их применения часто бывает низок или непредсказуем.

Сравнительная эффективность Альбита и эталонов в полевых опытах					
Препарат (д.в.)	Средняя сравнительная эффективность (Альбит/эталон)			Культура	Организация (год)
	урожайность	болезни	экономика		
1. Цинковая соль этилен-бис-дитиокарбаминової кислоты с этилентирам-дисульфидом + оксадиксил*	1,13	0,89	3,41	Картофель	ВИЗР (2003, 2004)
2. <i>Pseudomonas aureofaciens</i>	1,79	1,13	2,30	Капуста белокочанная, картофель, морковь, огурец, перец сладкий, пшеница озимая и яровая, свекла сахарная и столовая, томат, ячмень яровой, смородина черная	ВНИИССОК (2001, 2003), ВНИИЗР (2002, 2004), Курганский НИИСХ (1997, 1998), Башкирский ГАУ (2001—2002), ЦИНАО (1998, 1999), ВНИИБЗР (2004), Кировская СТАЗР (2004), Курганская СТАЗР (2000)
3. Тебуконазол*	0,80	0,93	1,33	Пшеница озимая, ячмень яровой	Липецкая СТАЗР (2002—2003), Тульская СТАЗР (2003), Липецкая ГСИС (2002—2003)
4. <i>Bacillus subtilis</i>	1,42	1,15	**	Ячмень яровой	Кировская СТАЗР (2004)
5. Ципроконазол*	1,67	0,84	4,92	Пшеница озимая и яровая, ячмень яровой	Почвенный институт (2002), Курская СТАЗР (2001—2003)
6. Проликоназол + ципроконазол*	0,45	0,61	**	Пшеница озимая	ВНИИБЗР (2004)
7. Триадимефон*	0,85	0,89	**	Виноград	ВНИИВиВ (2002—2003)
8. Бишофит	3,33	**	**	Пшеница озимая	ЗАО СХП «Русь» Ставропольского края (2001—2002)
9. Тиabendазол + диниконазол-М*	1,17	0,94	1,80	Подсолнечник	НИИСХ Юго-Востока (2003)
10. Тиabendазол + тебуконазол*	0,75	0,28	1,01	Пшеница яровая	Кемеровская СТАЗР (2004)
11. Тиabendазол + флутриафол*	5,90	0,68	**	Пшеница яровая	Курганский НИИСХ, ЦИНАО (1997—1998)
12. Карбоксин + тирам*	0,43	0,88	1,57	Ячмень яровой, пшеница озимая	НИИСХ Юго-Востока (2004), ВИЗР (2004-2005)
13. Витатиурам*	0,79	0,90	1,70	Пшеница яровая	Тувинская СТАЗР (2001)
14. Гуматы	3,27	**	**	Пшеница озимая, гречиха	ВНИИЗБК (2002—2003), КХ Уваров С.А. и КХ Брызгалин Ю.А. Ставропольского края (2002), ЗАО АФ «Нива» Тимашевского р-на Краснодарского края (2004)
15. Дифеноконазол + ципроконазол*	4,17	0,72	1,01	Ячмень яровой, пшеница яровая и озимая	Владимирская СТАЗР, Кемеровская СТАЗР, Кировская СТАЗР (2003—2004), ВИЗР (2004—2005)
16. Арахидоновая кислота	2,23	1,17	**	Кукуруза, смородина черная, пшеница озимая	ВНИИЗР (2002—2004)
17. Карбендазим + карбоксин*	0,80	0,63	0,90	Пшеница яровая	НИИСХ Юго-Востока (2002)
18. Ортокрезоксиуксусной кислоты триэтаноламмониевая соль	2,00	1,53	2,32	Пшеница яровая и озимая	ВНИИЗР (2004), Курганская СТАЗР (2001)
19. Дигидрохверцетин	1,90	1,05	1,21	Пшеница яровая	Кемеровская СТАЗР (2004)
20. Тритерпеновые кислоты	4,34	1,74	11,68	Пшеница яровая и озимая, ячмень яровой	Липецкая СТАЗР (2002—2003), Кемеровская СТАЗР (2004), ВНИИЗР (2004)
21. <i>Pseudomonas fluorescens</i>	6,61	5,02	7,88	Пшеница яровая, ячмень яровой, картофель, смородина черная	ВНИИЗР (2002), Башкирский ГАУ (2001—2002), Ленинградская СТАЗР (2001), Кировская СТАЗР (2004)
22. <i>Pseudomonas aureofaciens</i>	6,89	2,53	**	Пшеница озимая и яровая, ячмень озимый	ВНИИБЗР (2004), Курганская СТАЗР (2000), ОАО «Племзавод им. В.И. Чапаева» Краснодарского края (2003), КФХ Уваров С.А. и КХ Брызгалин Ю.А. Ставропольского края (2002)
23. Тебуконазол*	0,98	0,90	6,16	Пшеница яровая, ячмень яровой	ВНИИЗР (2004), Почвенный институт (2002), Курская СТАЗР (2002), Липецкая СТАЗР (2002), Кемеровская СТАЗР (2004)
24. Эпоксиконазол*	0,43	0,64	**	Пшеница озимая	ВНИИБЗР (2004)
25. Ипродион*	1,55	1,18	**	Подсолнечник	ВНИИЗР (2002)
26. Сера*	1,58	1,74	**	Виноград	ВНИИВиВ (2002, 2003)
27. Тритерпеновые кислоты	2,10	3,21	5,10	Пшеница яровая, ячмень яровой, соя	Курганский НИИСХ (2001), ЦИНАО (2001), Курганская СТАЗР (2001), Липецкая СТАЗР (2002), Рязанская ГСХА (2001)
28. Диниконазол-М*	1,18	0,74	**	Ячмень яровой, пшеница озимая	ВНИИЗР (2002), ВНИИБЗР (2004)
29. Гимексазол*	1,00	0,64	**	Свекла сахарная	ВНИИЗР (2003)
30. Теллура М	2,01	1,41	1,19	Пшеница яровая	Кемеровская СТАЗР (2004)
31. Проликоназол*	1,11	0,77	10,00	Пшеница озимая, ячмень яровой	ВНИИЗР (2002, 2004)
32. Тирам*	1,44	0,96	2,53	Горох, картофель, кукуруза, сахарная свекла, соя, пшеница яровая	ВНИИЗБК (2001—2003), ВНИИЗР (2003, 2004), Башкирский ГАУ (2001, 2002), Кемеровская СТАЗР (2004), ООО ЭТК «Меристемные культуры» Ставропольского края (2003)
33. <i>Trichoderma lignorum</i>	1,53	1,53	1,57	Пшеница яровая и озимая	ВНИИБЗР (2004), Тувинская СТАЗР (2001), Краснодарская СТАЗР (2003—2004)
34. Спиросамин + тебуконазол + триадименол*	0,69	0,89	5,39	Пшеница яровая и озимая, ячмень яровой	ВНИИБЗР (2004), Липецкая СТАЗР (2002—2003)
35. Карбоксин + тирам	1,13	0,93	1,53	Лен-долгунец, просо	ВНИИЛ (2002—2004), ВНИИЗБК (2002, 2003)
36. <i>Bacillus subtilis</i>	1,21	2,36	**	Пшеница яровая и озимая	Курганская СТАЗР (2001), ВИЗР (2004—2005)
37. Беномил*	1,98	0,89	3,14	Подсолнечник, земляника, просо	ВНИИС (2002), НИИСХ Юго-Востока (2003—2004)
38. Арахидоновая кислота	2,95	1,24	**	Пшеница озимая	ВНИИЗР (2004), Ставропольская ГСИС (2002)
39. Эпибрасинолид	2,11	2,22	**	Картофель, огурцы, перец сладкий, салат, свекла сахарная, свекла столовая, томаты, фасоль, лук, шиповник, пшеница озимая	ВНИИЗР (2002, 2004), ВНИИССОК (2001—2004)

\* Химические фунгициды;

\*\* данные отсутствуют

В процессе разработки препарата Альбит, ТПС преодоление вышеназванных «врожденных недостатков» биопрепаратов уделялось самое пристальное внимание. Во-первых, удалось отказаться от использования в препарате живых бактерий — в его основу легло индивидуальное действующее вещество микробного происхождения (поли-бета-гидроксимасляная кислота, ПГБ). Как известно по опыту разработки других пестицидов, этот прием способствует увеличению их эффективности [4].

В процессе производства Альбита, в отличие от предшественников (Агат-25, Агат-25к), для наработки поли-гидроксимасляной кислоты использована не чистая культура бактерий, а ассоциация двух бактериальных штаммов (*Pseudomonas aureofaciens* и *Bacillus megaterium*). На многочисленных примерах ранее было показано, что применение ассоциаций обеспечивает более высокую эффективность биопрепаратов, чем использование чистых культур [2]. Также установлено, что ассоциации обеспечивают более высокую воспроизводимость эффекта по сравнению с чистыми бактериями [5]. Но несмотря на эти очевидные преимущества ассоциаций, последние до недавнего времени практически не использовались при разработке биопрепаратов — фунгицидов и регуляторов роста растений. При создании Альбита был использован высокий потенциал микробных ассоциаций, что позволило, в частности, увеличить содержание действующего вещества (ПГБ) примерно в 1,5 раза.

Эффективность Альбита в сравнении с другими препаратами количественно оценивали в серии сравнительных полевых (деляночных и производственных) опытов, которые проводили в 1997—2004 гг. в Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Волго-Вятском, Поволжском, Уральском, Восточно-Сибирском и Западно-Сибирском регионах. В основном в сравнении Альбита и эталонов использовались данные регистрационных, а также аналогичные опыты, проведенные согласно общепринятым рекомендациям по испытанию пестицидов [1]. Площадь участков деляночных опытов составляла от 5 до 100 м<sup>2</sup>, производственных — 1,0—2,5 га, повторность — 3—5-кратная.

Поскольку Альбит зарегистрирован как регулятор роста растений и фунгицид (в т.ч. фунгицидный протравитель семян), препарат сравнивали с пестицидами аналогичного действия. В 125 полевых опытах была предпринята оценка защитного действия Альбита и эталонов, в 162 опытах — ростстимулирующего (прибавка урожайности).

#### Литература

1. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / М.: Агропромиздат, 1985. — 281 с.
2. Рыбальский Н.Г., Лях С.П. Биотехнологический потенциал консорциумов микроорганизмов / М.: ВНИИПИ, 1990. — Т. 2. — 175 с.
3. Слободянюк В.М., Крыцына В.И. Применение пестицидов: немного статистики // Защита и карантин растений, 2004. — № 7. — С. 13—14.
4. Тютюрев С.Л. Протравливание семян зерновых колосовых культур // Приложение к журналу «Защита и карантин растений», 2005. — № 3. — С. 89(1)—132(44).
5. Gueetsky R., Shtienberg D., Elad Y., Dinoor A. Combining biocontrol agents to reduce the variability of biological control // Phytopathology, 2001. — V. 91. — P. 621—627.
6. Menn J.J. Biopesticides: has their time come? // Journal of Environmental Science and Health, Part B — pesticides, food contaminants, and agricultural wastes, 1996. — V. 31. — P. 355—362.

УДК 631.51:633.63

## ОБРАБОТКА ПОЧВЫ В БИОЛОГИЗИРОВАННЫХ СЕВОБОРОТАХ BASIC CULTIVATION OF SOIL IN BIOLOGICALLY TREATED CROP ROTATIONS

**Т.А. Трофимова, С.И. Коржов, Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, ул. Мичурина, 1, Воронеж, 394087, Россия, тел. +7 (743) 253-77-61, e-mail: Korzem@mail.ru**  
**T.A. Trofimova, S.I. Korzhov, Voronezh State Agricultural University after Emperor Peter the Great, Michurin st., 1, Voronezh, 394087, Russia, tel. +7 (743) 253-77-61, e-mail: Korzem@mail.ru**

В статье приводится научное обоснование направленного применения приемов биологизации и обработки почвы при использовании чернозема выщелоченного. Изучаемые приемы биологизации оказывают положительное влияние на показатели плодородия. Успешное внедрение приемов минимализации основной обработки почвы возможно на почвах устойчивых к уплотнению.

**Ключевые слова:** минимализация обработки почвы, приемы биологизации, плотность почвы, гумус.

В качестве критериев сравнительной эффективности препаратов использовали следующие показатели:

— для характеристики хозяйственной эффективности (ростстимулирующего действия) — отношение прибавки урожайности к контролю, обеспеченной Альбитом, к прибавке в варианте с эталоном;

— для характеристики биологической эффективности против болезней (фунгицидного действия) использовали отношение биологической эффективности (БЭ) Альбита к БЭ эталона;

— для характеристики экономической эффективности использовали аналогичное отношение чистого дохода (руб/га) или рентабельности в вариантах с Альбитом и эталоном. Полученные показатели усредняли отдельно по каждому препарату.

Результаты всех проведенных полевых опытов по сравнению Альбита с эталонами обобщены в табл. Вместо коммерческих названий препаратов приведены их действующие вещества, препаратам присвоены условные номера. Например, с фунгицидом № 1 Альбит сравнивали в опытах ВНИИЗР, проведенных в 2003 и 2004 гг. Опыты проводились на картофеле. Прибавка урожайности в вариантах с обработкой Альбитом в среднем превосходила эталон в 1,13 раза, чистый доход с 1 га (экономическая эффективность) — в 3,41 раза. Фунгицидное действие Альбита, наоборот, оказалось ниже, чем у эталона, т.е. биологическая эффективность Альбита против болезней составила в среднем только 0,89 (89%) от эталона.

По действию на урожайность растений Альбит был эффективнее 29 изученных препаратов (74%), а 10 эталонов (26%) превосходили Альбит (табл.). Экономическая эффективность Альбита превосходила эталоны в подавляющем большинстве случаев (96%).

Таким образом, выявлено, что Альбит в среднем по действию на урожайность в 2,24 раза превосходил биопрепараты-аналоги и в 1,06 раза уступал химическим фунгицидам. Биологическая эффективность Альбита составляла 76% от активности химических фунгицидов и 160% от других биопрепаратов и регуляторов роста. Наконец, экономическая эффективность Альбита превосходила как химические (в 1,89 раза), так и биологические препараты (в 2,24 раза). Несмотря на достаточную приближенность такого усреднения, оно тем не менее дает общее представление о положении Альбита в системе средств защиты растений. **✉**

The authors present scientific rationale for the direct application of methods and techniques of biological soil treatment through the example of leached chernozem. Methods and techniques under study make positive impact on the soil fertility indexes. The successful implementation of the methods of minimizing of basic cultivation is possible on the soil resistant to compaction.

**Key words:** minimum tillage, biological soil treatment, density of soil, humus.

Обработка почвы — важный элемент системы земледелия. Выбор системы основной обработки почвы определяется ландшафтными условиями, типом почв, ее свойствами, набором возделываемых культур, применением приемов биологизации. В системе биологического земледелия обработка почвы должна улучшать фитосанитарное состояние почвы, оптимизировать агрофизические показатели, регулировать водный и питательный режимы, иметь почвозащитную направленность и быть энергосберегающей.

Со второй половины XX в. в мировом земледелии наметился отход от многократных и глубоких обработок почвы, как наиболее энергозатратных. Ведется активный поиск новых, более совершенных приемов обработки с целью снижения отрицательного воздействия на почву тяжелых машин, ветровой и водной эрозии, а также экономии времени, энергетических и трудовых ресурсов, сохранения плодородия почвы. В настоящее время в нашей стране минимализация обработки почвы направлена на сокращение глубины и числа обработок, совмещение технологических операций путем создания комбинированных агрегатов, уменьшения поверхности обрабатываемого поля и т.д. Возможности минимализации обработки почвы возрастают по мере обеспеченности производственными ресурсами, достаточной обеспеченности удобрениями, пестицидами, соблюдением севооборотов, высокой культуры земледелия.

Цель наших исследований — поиск путей минимализации основной обработки почвы в ЦЧР. Особенно актуально изучить приемы отвальной и мелкой обработки почвы в связи с применением различных приемов биологизации, связанных с использованием больших количеств органических удобрений, посевом промежуточных культур.

Исследования проводили в 3-факторном стационарном опыте — 2Ч2Ч10. Фактор А — пар (занятый и сидеральный), В — приемы основной обработки почвы (вспашка и дискование), С — различные дозы и сочетания минеральных и органических удобрений в 4-польном севообороте пар (занятый, сидеральный) — озимая пшеница — сахарная свекла — ячмень.

Стационарный многофакторный опыт по определению оптимального сочетания биологических и техногенных приемов повышения плодородия почвы заложен в 1985 г. на черноземе выщелоченном среднесуглинистом с содержанием гумуса 4,12%, общего азота 0,35%,  $pH_{con} = 5,2$ .

Схема опыта включала внесение различных доз минеральных удобрений, навоза, запаху соломы озимой пшеницы и биомассы сидератов, возделываемых в пару (сидеральный пар) и в пожнивных посевах, дефекаата (как отдельно, так и в разных сочетаниях) в 4-польных севооборотах: пар (занятый, сидеральный) — озимая пшеница — 1/2 сахарная свекла + 1/2 кукуруза на силос — ячмень. В 2007 г. в схему были внесены изменения, добавлены приемы основной обработки почвы (вспашка и дискование).

Изучался севооборот с сидеральным паром, культуры — сахарная свекла и ячмень. На фоне вспашки и мелкой обработки почвы под сахарную свеклу исследования проводили в следующих вариантах: I — Контроль — биологический урожай соломы озимой пшеницы — 5—7 т/га (Соп) + пожнивной посев горчицы сарептской на зеленое удобрение после уборки озимой пшеницы (Ск); II —  $N_{100}P_{100}K_{100} + 40$  т/га навоза (Н) + пожнивной посев горчицы сарептской на зеленое удобрение после уборки озимой пшеницы (Ск) + биологический урожай соломы озимой пшеницы — 5—7 т/га (Соп); III —  $N_{200}P_{200}K_{200}$  + пожнивной посев горчицы сарептской на зеленое удоб-

рение после уборки озимой пшеницы (Ск) + двойная доза соломы озимой пшеницы (2Соп); IV —  $N_{150}P_{150}K_{150}$  + дефекаат, 10 т/га (Д) + пожнивной посев горчицы сарептской на зеленое удобрение после уборки озимой пшеницы (Ск) + биологический урожай соломы озимой пшеницы — 5—7 т/га (Соп). На ячмене изучали последствие органоминеральных удобрений.

В настоящее время обработка почвы рассматривается, прежде всего с точки зрения регулирования ее плотности. При сопоставлении величин равновесной и оптимальной для культур плотности почвы определяется потребность в той или иной механической обработке. Уменьшение интенсивности рыхления почвы до полного отказа от него возможно лишь на почвах, равновесная плотность которых близка или равна оптимальной. Интенсивность механической обработки должна возрастать с увеличением разности между равновесной и оптимальной плотностью почвы.

Установлено, что при отвальной обработке под сахарную свеклу слой почвы 0—30 см был менее уплотнен по сравнению с мелким рыхлением (табл. 1). Наблюдалось существенное увеличение плотности почвы в слое 20—30 см в варианте с дискованием по сравнению со вспашкой независимо от приемов повышения плодородия.

**Таблица 1. Плотность почвы ( $г/см^3$ ) в слое 0—30 см в зависимости от различных приемов обработки и комплекса органоминеральных удобрений под сахарной свеклой (среднее за 2008—2010 гг.)**

Фактор С	Фактор В			
	Вспашка		Дискование	
	Третья пара настоящих листьев	Перед уборкой	Третья пара настоящих листьев	Перед уборкой
I	1,22	1,27	1,29	1,32
II	1,19	1,24	1,23	1,28
III	1,18	1,24	1,28	1,30
IV	1,20	1,26	1,25	1,29
HCP <sub>05</sub>	0,04		0,03	

Применение комплекса органоминеральных удобрений под сахарную свеклу способствовало достоверному снижению плотности почвы в слое 0—30 см по сравнению с контролем на фоне различных приемов обработки почвы. Минимальная плотность в начале вегетации сахарной свеклы отмечена при совместном внесении двойной дозы соломы с пожновым сидератом на фоне  $N_{200}P_{200}K_{200}$  под отвальную обработку. Перед уборкой сахарной свеклы наименьшая плотность почвы оказалась при использовании навоза на фоне минеральных удобрений и вспашки.

При проведении различных приемов основной обработки почвы под ячмень в начале вегетации плотность почвы в слое 0—30 см не превышала величину 1,23  $г/см^3$ . Разница между приемами обработки почвы (фактор В) независимо от удобрений (фактор С) была незначительной. Перед уборкой ячменя наблюдалось существенное увеличение плотности почвы в слоях 10—20 и 20—30 см по мелкой основной обработке: по вариантам плотность почвы колебалась в интервале 1,30—1,35  $г/см^3$ , что превышает величину оптимальной плотности для зерновых культур.

Комплексное внесение органоминеральных удобрений под сахарную свеклу оказывает положительное действие на следующую культуру севооборота. Последствие

этих приемов снижало плотность почвы на ячмене на 0,01–0,05 г/см<sup>3</sup> независимо от приемов основной обработки почвы.

Ухудшение физико-механических свойств почвы приводит к увеличению затрат труда и средств на ее обработку, ухудшению условий для появления всходов и роста сельскохозяйственных растений.

В наших исследованиях между плотностью и твердостью почвы наблюдается прямая линейная корреляционная зависимость, степень коррелятивной связи сильная  $r=0,734 \pm 0,479$  ( $t=3,149$ ,  $t_{05}=2,23$ ). Достоверное увеличение твердости почвы отмечалось при проведении мелкой основной обработки почвы под сахарную свеклу и ячмень по сравнению с отвальной вспашкой (табл. 2).

**Таблица 2. Твердость почвы (кг/см<sup>2</sup>) под сахарной свеклой в зависимости от различных приемов основной обработки чернозема выщелоченного независимо от удобрений (среднее за 2008–2010 гг.)**

Слой почвы, см	Прием обработки почвы	Фаза развития растений			
		Третья пара настоящих листьев	НСР <sub>05</sub>	Перед уборкой	НСР <sub>05</sub>
0–5	Вспашка	13,9	4,5	15,8	3,1
	Дискование	26,8		22,9	
5–10	Вспашка	18,1	2,6	21,9	2,7
	Дискование	33,7		36,6	
10–15	Вспашка	22,1	3,2	29,0	7,6
	Дискование	36,6		42,7	
15–20	Вспашка	25,6	6,8	30,8	8,9
	Дискование	37,4		45,2	
20–25	Вспашка	27,7	4,9	34,2	5,6
	Дискование	39,0		44,9	
0–25	Вспашка	22,0	5,0	25,7	3,2
	Дискование	34,7		39,4	

Обработка почвы обеспечивает перевод осадков в более глубокие ее слои, уменьшает физическое испарение с ее поверхности, особенно в условиях неустойчивого увлажнения. Однако мелкая основная обработка под сахарную свеклу и ячмень приводит к снижению содержания доступной влаги в метровом слое почвы в среднем на 9–17 мм независимо от уровня удобренности (табл. 3).

**Таблица 3. Влажность почвы (мм) в слое 0–100 см при различных приемах обработки почвы независимо от удобрений под сахарной свеклой (среднее за 2008–2010 гг.)**

Фазы развития растений	Прием обработки почвы (независимо от удобрений) — фактор В					
	Вспашка			Дискование		
	0–30 см	0–50 см	0–100 см	0–30 см	0–50 см	0–100 см
Третья пара настоящих листьев	27,8	52,2	111,1	24,1	46,4	103,2
НСР <sub>05</sub> (фактор В)	2,3	4,1	5,2			
Перед уборкой	10,6	22,2	43,7	9,5	17,4	37,2
НСР <sub>05</sub> (фактор В)	2,5	2,9	5,2			

Использование различных приемов биологизации под сахарную свеклу и ячмень способствовало повышению содержания доступной влаги в метровом слое почвы в начале вегетации на 5–29,9 мм в зависимости от варианта опыта.

К концу вегетации сельскохозяйственных культур разница между вариантами по содержанию доступной влаги была минимальной.

Механическая обработка, способствуя улучшению питания растений за счет эффективного плодородия, в дальнейшем может привести к разложению и потере наиболее ценной части почвы — гумуса. Земледелие последних десятилетий без применения достаточного количества органических и минеральных удобрений, травосеяния, защиты почвы от эрозии, увеличение посевов пропашных культур привело к истощению природного плодородия черноземов.

Влияние фактора В (обработка почвы) на содержание гумуса незначительно (табл. 4). Отмечена тенденция уменьшения содержания гумуса по дискованию по сравнению с отвальной обработкой в слое почвы 0–30 см (независимо от приемов биологизации) на 0,10%.

**Таблица 4. Изменение содержания гумуса в слое почвы 0–30 см в зависимости от приемов обработки почвы и органо-минеральных удобрений под сахарную свеклу (среднее за 2008–2010 гг.)**

Вариант	Содержание гумуса, %		
	После первой ротации севооборота	После пятой ротации севооборота	
		Вспашка на 25–27 см	Дискование на 8–10 см
I	3,91	4,06	3,85
II	4,11	4,28	4,29
III	4,11	4,30	4,19
IV	4,24	4,37	4,26
НСР <sub>05</sub>		0,30	

Биологические приемы воспроизводства плодородия (сидеральный пар, пожнивная сидерация, внесение в почву соломы озимой пшеницы, навоза, фекалата) в комплексе с минеральными удобрениями существенно повысили содержание гумуса в пахотном слое почвы. Сопоставляя различия между вариантами по содержанию гумуса с помощью НСР<sub>05</sub> для частных эффектов (НСР<sub>05</sub>=0,30%), отметим, что наилучшим вариантом является проведение вспашки под сахарную свеклу с внесением  $N_{150}P_{150}K_{150} + D + C_k + C_{on}$ .

Проведение под сахарную свеклу отвальной обработки существенно повысило урожайность по сравнению с дискованием независимо от удобрений. Наибольшая прибавка урожайности сахарной свеклы получена при сочетании вспашки с внесением  $N_{100}P_{100}K_{100} + 40$  т/га навоза + пожнивной посев горчицы сарептской на зеленое удобрение после уборки озимой пшеницы + биологический урожай соломы озимой пшеницы — 5–7 т/га.

В опыте с ячменем разница между вариантами в зависимости от приемов основной обработки почвы была незначительна. Наблюдается положительное влияние последствий органо-минеральных удобрений на урожайность ячменя.

Таким образом, замена отвальной обработки на мелкое рыхление способствует большему уплотнению слоя почвы 0–30 см и снижению содержания доступной влаги в метровом слое почвы. Приемы биологизации оказывают положительное влияние на агрофизические показатели чернозема выщелоченного. Наибольший эффект в увеличении содержания гумуса наблюдается при заделке органо-минеральных удобрений под вспашку. Успешное внедрение приемов минимализации основной обработки возможно на почвах, устойчивых к уплотнению, при подборе сельскохозяйственных культур, обеспечивающих урожайность при минимальных обработках не ниже, чем при традиционных приемах — это прежде всего озимые и яровые зерновые культуры. **И**

УДК 631.48

## ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КАК ФАКТОР ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОБИОЦЕНОЗОВ

### SOIL CLIMATIC CONDITIONS AS EFFICIENCY FACTOR AGROBIOCENOSES

**Г.Ф. Манторова, Южно-Уральский государственный университет, ул. Пушкина 55-29, Челябинск, 454091, Россия, тел. +7 (963) 470-20-47, e-mail: aily1972@inbox.ru**

**G.F. Mantorova, Southern Ural State University, Pushkin st., 55-29, Chelyabinsk, 454091, Russia, tel. +7 (963) 470-20-47, e-mail: aily1972@inbox.ru**

Проведен анализ продуктивности культур в лесостепной зоне Южного Урала на выщелоченном черноземе за 25 лет (1975—1999 гг.) в зависимости от количества выпавших осадков и ГТК за год, вегетационный период и в критические периоды формирования урожая яровой пшеницы и картофеля. Продуктивность 1 мм влаги можно повысить, если использовать минеральные удобрения.

**Ключевые слова:** урожайность, плодородие, продуктивность культур, минеральные удобрения, гидротермический коэффициент (ГТК), осадки.

The analysis of efficiency of cultures in a forest-steppe zone of the southern Ural on the vishchelochenny chernozem in 25 years (1975—1999) depending on a rainfall and hydrothermal factor in a year, the vegetative period and is carried out to the critical periods of formation of a crop of spring wheat and potatoes. Efficiency of 1 mm of moisture can be raised if to use mineral fertilizers.

**Key words:** productivity, fertility, efficiency of cultures, mineral fertilizers, hydrothermal factor, precipitation (rain).

Потенциал почвенного плодородия Южного Урала довольно высок, т.к. преобладающими почвами в зоне являются черноземы. На этих почвах можно ежегодно получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур. Однако уровень урожайности во многом зависит от главного лимитирующего фактора — влаги. Слова, сказанные Н.М. Тулайковым [7] о том, что в засушливом Поволжье родит не земля, а небо, в полной мере можно отнести и к зоне Южного Урала.

Многолетние наблюдения за погодными условиями и формированием урожая сельскохозяйственных культур позволили установить, что в лесостепной зоне Челябинской обл. урожайность культур во многом зависит от количества выпадающих осадков и распределением их в период вегетации. За 25 лет наблюдений (1975—1999 гг.) количество выпавших осадков изменялось в пределах от 225 до 631 мм в год (табл. 1). Практически каждый четвертый год является засушливым, каждый пятый год — влажным. На долю лет с осадками 400—500 мм в год приходится 56%.

Осадки, мм	Год	Повторяемость, %
200—300	1975, 1995	8
300—400	1997, 1991, 1996, 1998	16
400—450	1976, 1981, 1982, 1984, 1986, 1988, 1989	28
450—500	1978, 1979, 1980, 1983, 1985, 1992, 1997	28
500—600	1987, 1990, 1994, 1999	16
600—650	1993	4

Особенностью зоны Южного Урала является то, что осадки в течение вегетации распределяются неравномерно и у сельскохозяйственных культур потребность во влаге в отдельные фазы развития неодинакова. У яровой пшеницы наиболее критическая фаза по отношению к влаге — кущение, которая в зоне приходится на июнь. В этот период у яровой пшеницы формируются продуктивные стебли, поэтому потребность во влаге максимальная. У картофеля наибольшая потребность во влаге отмечается в период цветения, когда закладываются подземные побеги — столоны, цветение картофеля растягивается на 2—3 нед. и приходится на июль.

Повторяемость лет с осадками в июне 41—80 мм (средне многолетняя — 57 мм) составляет 56% (табл. 2). Продуктивность яровой пшеницы, приходящаяся на 1 мм годовых осадков, составляет 5,1—6,4 кг/га, а средняя урожайность — 2,4 т/га (средняя урожайность пшеницы за 25 лет — 2,4 т/га). Вероятность лет с осадками менее 20 мм в июне составляет 16%, а более 80 мм — 20%.

Низкая урожайность картофеля отмечается при количестве выпавших осадков в июле менее 40 мм и более 160

мм (табл. 3). Вероятность таких лет составляет 24%, т.е. каждый четвертый год малоурожайный.

Осадки, мм	Год	Повторяемость лет, %	Продуктивность, кг/мм годовых осадков	Урожайность, т/га
1—20	1987, 1988, 1989, 1991	16	3,0	1,2
21—40	1978, 1996	8	6,5	2,9
41—60	1975, 1977, 1981, 1992, 1995, 1997, 1999	28	5,1	1,9
61—80	1979, 1984, 1985, 1986, 1990, 1998, 1999	28	6,4	2,8
81—100	1976, 1993	8	5,0	2,4
101—120	1980, 1982, 1983	12	6,9	3,2

Осадки, мм	Год	Повторяемость лет, %	Продуктивность в кг на 1 мм годовых осадков, мм	Урожайность, т/га
20—40	1975, 1989, 1995, 1998	16	23,0	6,3
41—60	1977, 1981, 1984, 1986, 1997	20	40,3	15,7
61—80	1980, 1982, 1983, 1996, 1991	16	40,4	18,7
81—100	1991	4	44,3	16,0
101—120	1978, 1988, 1990, 1992, 1999	20	25,9	12,8
121—140	1976, 1985, 1987	12	36,0	16,2
160—190	1993, 1994	8	12,2	7,0

Снижение урожайности картофеля при увеличении количества осадков за июль выше среднемноголетнего уровня (80 мм) объясняется высокой поражаемостью картофеля фитофторой. Особенно это заметно в 1993 и 1994 гг., когда количество осадков превысило 2 среднемноголетние нормы.

Гидротермический коэффициент (ГТК) наиболее полно отражает зависимость продуктивности яровой пшеницы, картофеля и их урожайности от основных климатических факторов среды — температуры и осадков (табл. 4).

Наиболее высокая продуктивность пшеницы и картофеля отмечается при ГТК 1,21—1,50 (средне многолетняя — 1,20, в т.ч. в июне — 1,08, июле — 1,42). Выше и ниже этих показателей продуктивность составляет 36%, т.е. чуть больше 1/3. Если рассматривать зависимость продуктивности пшеницы от ГТК отдельных месяцев вегетации, то

можно отметить, что в исследованиях прослеживается прямая зависимость продуктивности яровой пшеницы от ГТК июня (табл. 5).

**Таблица 4. Продуктивность яровой пшеницы и картофеля в зависимости от средних ГТК за май-август**

ГТК	Год	Повторяемость лет, %	Продуктивность, кг/мм годовых осадков		Урожайность, т/га	
			Пшеница	Картофель	Пшеница	Картофель
0,51–1,00	1975, 1977, 1981, 1988, 1989, 1991, 1995, 1996, 1998	36	4,7	29,0	1,5	10,1
1,01–1,20	1987, 1997	8	3,2	21,6	1,5	10,4
1,21–1,50	1976, 1978, 1979, 1980, 1982, 1984, 1985, 1986, 1990	36	7,4	41,1	3,4	18,7
1,51–2,00	1983, 1992, 1994, 1999	16	3,9	24,0	2,0	12,2
2,01–2,50	1993	4	3,3	10,4	2,1	6,6

**Таблица 5. Продуктивность яровой пшеницы в зависимости от ГТК июня**

ГТК	Год	Повторяемость лет, %	Продуктивность, кг/мм годовых осадков	Урожайность, т/га
0,10–0,50	1987, 1988, 1989, 1991	16	3,0	1,2
0,51–1,00	1977, 1978, 1981, 1994, 1995, 1996, 1997	28	5,8	2,3
1,01–1,50	1975, 1984, 1985, 1986, 1990, 1992, 1993, 1998, 1999	36	5,2	2,3
1,51–2,00	1976, 1979, 1983	12	6,2	2,8
2,01–2,50	1980, 1982	8	8,3	3,9

Урожайность яровой пшеницы тем выше, чем выше ГТК в июне. Максимальная урожайность и продуктивность при ГТК, равном 2,01–2,50 (3,9 т/га), а самая низкая — при ГТК 0,10–0,50 (1,2 т/га).

Подобную зависимость урожайности культур от ГТК в июне в условиях засушливого климата Северного Казахстана и Поволжья отмечали многие авторы [3, 4]. ГТК выше 0,50 обеспечивает постепенный рост урожайности пшеницы.

Эффективное плодородие почв зависит от многих факторов. В засушливых условиях оно во многом определяется запасами влаги в почве. Однако продуктивность 1 мм влаги можно повысить, если использовать минеральные удобрения. В этом случае вода на единицу основной продукции будет расходоваться растениями более экономно [2, 58]. Это подтверждается данными наших исследований (табл. 6).

На фоне удобрений продуктивность 1 мм годовых осадков значительно выше, чем без удобрений. При более низком значении ГТК показатели продуктивности 1 мм влаги и 1 га пашни несколько выше, чем при более высоком (в обоих случаях), т.е. влага расходуется более экономно. Без удобрений продуктивность 1 мм годовых осадков при ГТК 0,51–1,00 равна 5,2, а при ГТК 1,01–1,50 — 3,8 кг/

мм, хотя урожайность во втором случае несколько выше, чем в первом, и составляет 1,9 против 1,8 т/га. То есть, несмотря на засуху, при ГТК 0,51–1,00 влага расходуется более продуктивно.

**Таблица 6. Продуктивность яровой пшеницы в зависимости от ГТК июня и удобрений**

ГТК	С удобрениями (1975–1990)		Без удобрений (1991–1999)	
	Продуктивность, кг/мм годовых осадков	Урожайность, т/га	Продуктивность, кг/мм годовых осадков	Урожайность, т/га
0,51–1,00	6,6	2,9	5,2	1,8
Годы	1977, 1978, 1981		1994, 1995, 1996, 1997	
1,01–1,50	6,4	2,6	3,8	1,9
Годы	1975, 1984, 1985, 1986, 1990		1992, 1993, 1998, 1999	

В целом же урожайность на фоне удобрений при ГТК 0,51–1,00 на 1,1, а при ГТК 1,01–1,50 — на 0,7 т/га выше, чем на неудобренном фоне. Этот факт свидетельствует о том, что применяемые ежегодно удобрения (азотные, фосфорные и калийные) сглаживают негативное действие засухи и способствуют лучшей продуктивности каждого мм выпавших осадков.

Положительное действие удобрений на продуктивность культур и их качество, а также экономичное использование питательных веществ и влаги отмечают многие авторы [1, 2, 5, 6].

Таким образом, продуктивность яровой пшеницы — основной продовольственной культуры на Южном Урале — и картофеля находятся в прямой зависимости от количества выпадающих осадков, особенно в критические для растений фазы роста и развития.

Урожайность пшеницы во многом определяется количеством выпавших осадков в июне, а у картофеля — в июле, что связано с их биологическими особенностями. Осадки ниже 20 мм в июне способствуют формированию самого низкого урожая пшеницы. Для картофеля количество осадков в июле менее 40 мм и более 160 мм за месяц также формирует невысокий урожай. В первом случае из-за почвенной и воздушной засухи, во втором — из-за болезней, проявляющихся на фоне переувлажнения почвы.

При среднем значении ГТК за май-август 1,20–1,50, урожайность пшеницы и картофеля максимальные (3,4 и 18,7 т/га). Продуктивность 1 мм годовых осадков также самая высокая — 7,4 кг/мм для пшеницы и 41,1 кг/мм для картофеля.

Зависимость урожайности яровой пшеницы от ГТК в июне прямая. Минимальная урожайность пшеницы отмечается при ГТК 0,10–0,50 и составляет 1,2 т/га, максимальная — при ГТК 2,01–2,50 — 3,9 т/га.

Удобрения способствуют повышению продуктивности как 1 мм годовых осадков, так и 1 га пашни. При ГТК 0,51–1,00 продуктивность пшеницы на 1 мм осадков составляла на удобренном фоне 6,6 кг при средней урожайности 2,9 т/га, на неудобренном — соответственно 5,2 и 1,8. При ГТК 1,01–1,50 на удобренном фоне продуктивность была 6,4 кг/мм при средней урожайности 2,6 т/га, а на неудобренном — соответственно 3,8 и 1,9. Следовательно, чем больше влаги, чем выше ГТК, тем ниже, особенно на неудобренном фоне, отдача 1 мм годовых осадков. **17**

**Литература**

1. Журбицкий З.И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений / М.: АН СССР, 1963. — 294 с.
2. Кореньков Д.А. Минеральные удобрения при интенсивных технологиях / М.: Росагропромиздат, 1990. — 192 с.
3. Маркин Б.К. Моделирование урожайности зерновых // Зерновые культуры, 1997. — № 4. — С. 6–8.
4. Сапега В.А. Характеристика влагообеспеченности в различных почвенно-климатических зонах на Севере Казахстана и ее связь с урожайностью яровой пшеницы // Зерновые культуры, 1996. — № 4. — С. 14–16.
5. Соколов О.А. Минеральное питание растений в почвенных условиях / М.: Наука, 1980. — 193 с.
6. Толстоуов В.П. Удобрения и качество урожая / М.: Агропромиздат, 1987. — 192 с.
7. Тулайков Н.М. О системах земледелия в засушливых и незасушливых районах. За пропашные культуры против травополя / М.: МСХ РСФСР. — 1962. — С. 145–156.
8. Чичкин А.П. Сохранение плодородия — залог успеха // Земледелие, 2000. — № 4. — С. 14–15.

УДК 633.34 (470.31)

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ СОИ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

### GROWTH AND DEVELOPMENT FEATURES AND PRODUCTIVITY OF EARLY-MATURING SOYBEAN CULTIVARS UNDER DIFFERENT SOWING DATES IN CONDITION OF MOSCOW REGION

**М.Е. Бельшкينا, Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева, Тимирязевская улица, 49, Москва, 127550, Россия, тел. +7 (499) 976-47-80, e-mail: belyschkina\_marina@mail.ru**  
**M.E. Belyshkina, Russian State Agrarian University — MAA named K.A. Timiryazev, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, tel. +7 (499) 976-47-80, e-mail: belyschkina\_marina@mail.ru**

В статье рассмотрены особенности роста, развития и продуктивности разнотипных раннеспелых сортов сои при разных сроках посева в условиях Московской области. Смещение сроков посева позволило анализировать ростовые процессы сои в различных погодных условиях в течение одного вегетационного периода.

**Ключевые слова:** раннеспелые сорта сои Касатка и УСХИ 6, сроки посева, межфазные периоды, вегетационный период, сумма активных температур, структура урожая.

The article considers the features of growth and development and productivity of early-maturing soybean cultivars under different sowing dates in condition of Moscow region. Displacement of sowing dates has allowed to analyze soybean growth processes in various weather conditions during one growing season.

**Key words:** early-maturing soybean cultivars Kasatka and USHI 6, sowing dates, interphase periods, vegetation period, the sum of active temperatures, yield structure.

Дефицит кормового и пищевого белка остается одной из наиболее острых проблем в сельском хозяйстве многих стран мира, в т.ч. и в России. Рациональный путь ее решения — увеличение производства высокобелковых семян зерновых бобовых и масличных культур [5]. Среди важнейших белково-масличных культур мирового земледелия признанным лидером является соя. Для условий Центрального региона РФ, в частности Московской обл., лимитирующим показателем для развития сои в отдельные периоды является температурный режим и в меньшей степени режим увлажнения [4].

Благодаря созданию принципиально новых раннеспелых сортов соя может быть успешно интегрирована и в Центральном Нечерноземье. Возможности расширения ее посевов здесь огромны при целенаправленном ориентировании на развитие соеводства в РФ [1, 3]. Для каждой зоны необходимо определить наиболее приемлемые условия возделывания культуры, которые позволяют сформировать максимально возможный в данном регионе урожай [2].

В задачу наших исследований входило определение влияния срока посева на развитие растений, продолжительность межфазных периодов и семенную продуктивность двух разнотипных раннеспелых сортов сои — Касатка и УСХИ 6. Различные сроки посева позволяли изучить в течение одного года влияние погодных условий не только в период посев — всходы, но и в последующие периоды.

Опыт закладывали на Полевой опытной станции РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева в 2009—2010 гг. Посев проводился в пять сроков: первый (05.05) совпадал с посевом ранних яровых зерновых культур, последующие через каждые 4 дн. При выборе сроков посева учитывали, что высевать сою в условиях Московской обл. после 20.05 нецелесообразно. Поэтому 1-й и 5-й сроки, выбранные нами, были критическими для этой зоны, а 2-й, 3-й и 4-й сроки — допустимыми и изучались в сравнении. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. В пахотном горизонте содержится 168 мг/кг почвы  $P_2O_5$  (по Кирсанову) и 94 мг/кг почвы  $K_2O$  (по Масловой), гумуса — 2,5 %,  $pH_{кон} = 5,8$ .

Температурные условия вегетационного периода 2009 г. были в пределах нормы. Количество осадков в июне и июле было ниже среднеемноголетних значений на 14—23 мм, только в августе превысило норму на 11,1 мм, температура также начала понижаться и стала ниже среднеемноголетней, дневные температуры составили +17...+15°C, ночные были ниже +10°C. При таких условиях у сои происходит замедление процесса налива и созревания семян, так называемая «консервация». В условиях Московской обл. подобные погодные условия в августе — начале сентября встречаются довольно часто и очень важно, чтобы соя к

началу этого периода практически полностью завершила вегетационный период, иначе он растягивается на продолжительное время.

Длительность периода от посева до появления всходов варьировала от 10—12 дн. при оптимальном прогревании почвы (20...22°C) до 16—18 дн. — при недостаточном (8...10°C). Недостаток тепла и влаги в этот период негативно сказывался на дружности появления всходов и приводил к их изреживанию. Период «посев — всходы» был самым продолжительным у обоих сортов при посеве во 2-й и 3-й сроки. Это связано с тем, что во второй декаде мая температура воздуха была ниже среднеемноголетних значений. Наиболее быстро (на 10-й день) всходы появились при последнем сроке посева (21.05), когда установилась благоприятная температура воздуха для сои и почва достаточно прогрелась.

Период «всходы — начало цветения» у обоих сортов сои был продолжительнее при ранних сроках посева. Продолжительность периода «цветение — образование плодов» увеличивалась от ранних к более поздним срокам посева (от 23 до 37 дн. у сорта Касатка, от 26 до 38 дн. у сорта УСХИ 6), и наоборот, длительность периода «рост плодов» с увеличением срока посева сокращалась. Длительность периода «налив семян» у сорта Касатка от срока не зависела, а у сорта УСХИ 6 наблюдалась тенденция к небольшому увеличению от ранних к поздним срокам посева (не более 3-х дн.). У обоих сортов период «созревание» сократился от ранних к более поздним срокам посева. При этом продолжительность периода «цветение — созревание» при более поздних сроках посева была на несколько дней больше, чем при ранних.

Общая продолжительность вегетации почти не зависела от срока посева, однако при поздних посевах налив семян и созревание приходились на более поздний, неблагоприятный осенний период. В наших опытах ранний срок посева был наиболее благоприятным для сои. У сорта Касатка наименьшая продолжительность вегетационного периода была при самом позднем сроке посева, она сократилась на 4 дн. по сравнению с самым ранним сроком. У сорта УСХИ 6 существенных отличий по вариантам в 2009 г. не наблюдали.

Сумма накопленных температур у обоих сортов по отдельным периодам роста и развития растений варьировала существенно. У сорта Касатка, например, разница за периоды «всходы — начало цветения» и «цветение — образование плодов» между 1-м и 5-м сроками составила соответственно 120—280°C. Причем в первом случае максимальная накопленная сумма приходилась на 1-й, а во втором — на 5-й срок посева.

Следует отметить, что для прохождения последнего периода («созревание») при более поздних сроках посева

растениям потребовалась гораздо меньшая сумма активных температур и разница между первым и последним сроками по сортам составила 70—100 °С.

Поскольку метеорологические условия вегетационного периода 2009 г. были благоприятны для роста и развития растений сои, итоговые значения суммы активных температур при разных сроках посева в пределах сорта практически не изменялись. Так, сорт Касатка накопил за вегетацию 1960—1990 °С, сорт УСХИ 6 — 2140—2170 °С.

В зависимости от срока посева и условий года изменялись значения элементов структуры урожая. Так, ультраскороспелый сорт Касатка сформировал наибольшую урожайность в 2009 г. при посеве в оптимальный срок для данного региона (13.05.), (табл. 1). При этом сроке посева были максимальными значения количества бобов, семян на растение и массы 1000 семян. Этому способствовал посев семян в хорошо прогретую почву, дружность появления всходов и дальнейшее активное формирование растениями зеленой массы и плодоземлементов. При более ранних и более поздних сроках урожайность семян была ниже.

Раннеспелый сорт УСХИ 6 сформировал наибольшую урожайность при посеве во 2-й срок (08.05). Наиболее близким по основным элементам структуры урожая ко 2-му сроку посева оказался 3-й. При этих сроках посева максимальными оказались значения массы семян с 1 растения и массы 1000 семян. Температурные условия весны и лета 2009 г. были оптимальными для всходов, роста и развития растений, поэтому для сорта УСХИ 6 наиболее благоприятным оказался более ранний (2-й) срок посева.

Наименьшая урожайность у обоих сортов была при самом позднем посеве, т.к. растения не смогли накопить необходимую сумму активных температур, максимально использовать тепло и запасы влаги, что в результате выразилось в резком снижении показателей основных элементов структуры урожая и урожайности семян в целом.

Метеорологические условия 2010 г. были экстремальными по сравнению со среднемноголетними. Среднесуточная температура воздуха в течение всей вегетации была выше нормы. В этот период практически не выпадали осадки. Наступление жаркой и сухой погоды совпало для сои с периодом «бутонизация — начало цветения». Первый период вегетации растений до цветения был благоприятен для роста и развития сои — количество осадков было близко к норме, температура была выше нормы на 2—3 °С. С 20.06 до середины августа отмечалась сильная жара, когда дневная температура составляла 30 °С и более, а среднесуточная превышала многолетнюю на 6—8 °С. Это отрицательно сказалось на формировании плодов и урожайности культуры.

Погодные условия мая и первых двух декад июня 2010 г. были очень благоприятны для сои, и при всех сроках посева на 7—11-й дн. появились дружные всходы, растения хорошо развивались и наращивали вегетативную массу. Период «всходы

**Таблица 1. Элементы структуры урожая и урожайность разнотипных сортов сои при разных сроках посева (2009 г.)**

Срок посева	Высота растений, см	Высота крепления нижнего боба, см	Число бобов, шт/растение	Число семян, шт/растение	Масса семян, г/растение	Масса 1000 семян, г	Густота стояния растений, шт/м <sup>2</sup>	Урожайность, г/м <sup>2</sup>
Сорт Касатка								
05.05	35	8	8	16	2,72	169	64	173
09.05	37	9	11	20	3,41	171	62	210
13.05	46	8	12	21	3,65	174	65	234
17.05	41	9	10	19	2,72	146	64	173
21.05	37	11	8	14	2,42	162	65	156
								HCP <sub>05</sub> = 32
Сорт УСХИ 6								
05.05	45	9	16	23	3,4	151	69	235
09.05	41	9	14	23	4,1	174	66	271
13.05	44	9	12	20	3,8	184	67	255
17.05	40	7	11	19	3,1	165	67	201
21.05	51	9	7	14	2,2	163	66	145
								HCP <sub>05</sub> = 28

**Таблица 2. Элементы структуры урожая и урожайность разнотипных сортов сои при разных сроках посева (2010 г.)**

Срок посева	Высота растений, см	Высота крепления нижнего боба, см	Число бобов, шт/растение	Число семян, шт/растение	Масса семян, г/растение	Масса 1000 семян, г	Густота стояния растений, шт/м <sup>2</sup>	Урожайность, г/м <sup>2</sup>
Сорт Касатка								
05.05	35	8	9	17	1,57	82,2	68	107
08.05	37	8	14	25	2,05	84,3	67	137
13.05	35	9	8	15	1,13	73,2	68	76,8
19.05	35	10	7	14	1,08	69,4	64	69,1
22.05	36	9	6	11	1,13	68,4	64	72,3
								HCP <sub>05</sub> = 24
Сорт УСХИ 6								
05.05	43	10	8	12	2,54	118	68	173
08.05	44	9	15	30	2,37	105	65	165
13.05	45	9	7	15	1,86	112	64	119
19.05	45	10	4	7	1,14	105	65	74,1
22.05	44	10	2	2	0,37	68,2	67	24,8
								HCP <sub>05</sub> = 30

— начало цветения» продолжался 34—50 дн., сокращаясь, как и в 2009 г., от ранних к более поздним срокам посева.

Наступление жарких и засушливых условий совпало с периодом «бутонизация — начало цветения» у сои, его продолжительность сократилась в 2 раза по сравнению с 2009 г. В целом продолжительность вегетационного периода в 2010 г. сократилась у сорта Касатка на 16—20, у сорта УСХИ 6 — на 16—28 дн. В экстремальных условиях 2010 г. сорта вне зависимости от сроков посева созревали одновременно.

У обоих сортов значения суммы накопленных температур за отдельные периоды были примерно одинаковы. В целом за вегетацию в 2010 г. сорт Касатка накопил 2200—2090 °С, сорт УСХИ 6 — 2400—2190 °С.

В условиях засушливого 2010 г. наиболее благоприятными для формирования урожая обоих сортов сои оказались 1-й и 2-й сроки посева (табл. 2). Это обусловлено тем, что при более ранних сроках посева растения полностью использовали благоприятный температурный и влажностный режимы мая и первых двух декад июня и смогли достаточно хорошо развиться. Хотя при сравнении данных структуры урожая 2010 г. с данными 2009 г. видно, что даже в лучших вариантах 2010 г. в 1,5—2 раза сократились количество и масса семян с 1 растения, масса 1000 семян и урожай-

ность (табл. 1, 2). Начиная с 3-го и по 5-й сроки показатели элементов структуры урожая и урожайность были очень низкими у обоих сортов.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что оба сорта вполне подходят для возделывания в условиях Московской области. Они могут полностью вызревать и давать обус-

ловленный генетическим потенциалом урожай. Что касается срока, то необходимо не затягивать с посевом, проводить его в конце первой – начале второй декады мая. Неблагоприятные погодные условия вегетационного периода 2010 г. очень негативно повлияли на рост и развитие растений сои, что привело к значительному снижению продуктивности. **XV**

#### Литература

1. Буханова Л.А., Заренкова Н.В. Продуктивность сортов сои северного экотипа при разных сроках сева / Биологический азот — Ульяновск: УСХА, 2006. — С. 184—187.
2. Винникова Н.В. Урожайность сои в зависимости от сроков посева и норм высева / Биология продуктивности сельскохозяйственных культур. Сб. науч. тр. — Горки: Белорусская СХА, 1994. — С. 27—29.
3. Гуреева, Е.В., Гуреева М.П., Фомина Т.А. и др. Инновационная технология возделывания сои в хозяйствах Центрального региона Нечерноземной зоны / Рязань: Рязанский НИПТИ АПК, 2008. — 38 с.
4. Енкен, В.Б. Соя / М.: Гос. изд. с.-х. литературы, 1959. — 620 с.
5. Ефимов, А.Г., Корреа У.Т. Сроки сева / Соя. Биология и технология возделывания — Краснодар: ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, 2005. — С. 222—230, 236—243.

УДК 634.2.037:581.14

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ВИШНИ EFFICIENCY OF APPLICATION OF GROWTH REGULATOR AT GROWING OF CHERRY

**Г. Ю. Упадышева, Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, ул. Загорьевская, 4, Москва, 115598, Россия, e-mail: vstisp@vstisp.org**

**G.J. Upadyшева, All-Russia Institute of Technology and Selection of Horticulture and Nursery, Zagorievskaja st., 4, Moscow, 115598, Russia, e-mail: vstisp@vstisp.org**

В статье представлены результаты испытания препарата Рибав-Экстра при зеленом черенковании клоновых подвоев вишни и в вишневом саду. Установлено положительное влияние нового препарата в концентрации 0,5 мл/л на укоренение и рост черенков при совместной обработке с Корневином. При обработке вишневых насаждений препарат Рибав-Экстра был наиболее эффективен в концентрации 0,1 мл/л, улучшая рост и продуктивность деревьев.

**Ключевые слова:** вишня, клоновый подвой, зеленые черенки, укоренение, Рибав-Экстра

In the article the results of test of preparation are presented Ribav-Extra at the green cuttings of clonal stocks of cherry and in a cherry orchard. Positive influence of new preparation is set in a concentration 0,5 ml/l on is established on rooting and growth of cuttings at joint processing with kornevin.

At treatment of the cherry planting preparation Ribav-Extra was most effective in a concentration improving 0,1 ml/l, height and productivity of trees.

**Key words:** a cherry, a clonal stock, green cuttings, rooting, Ribav-Extra.

В последние годы для повышения эффективности размножения садовых культур и более полной реализации их биологического потенциала все чаще используются физиологически активные вещества (ФАВ) нового поколения, которые обладают выраженным ростстимулирующим, иммуномодулирующим и антистрессовым действием. Наибольший интерес в этой связи представляют экологичные регуляторы роста природного происхождения, к которым относится и препарат Рибав-Экстра. Это препарат симбионтной микрофлоры, являющейся продуктом метаболизма микоризных грибов женьшеня. Он содержит комплекс фитогормонов и аминокислот, участвующих в процессах клеточного деления, роста и развития растений [2]. В связи с ограничением применения в практике питомниководстве препаратов ауксиновой природы, целесообразным является включение Рибав-Экстра в исследования по стимулированию регенеративных процессов у стеблевых черенков при зеленом черенковании садовых культур.

Цель наших исследований — изучение эффективности применения препарата Рибав-Экстра при размножении клоновых подвоев вишни зеленым черенкованием и в плодоносящих насаждениях вишни.

Исследования проводили во ВСТИСП в 2007—2009 гг. Объектами исследований в опытах по зеленому черенкованию были 3 клоновых подвоя для вишни (АВЧ-2, Измайловский и Владимирская). Зеленые черенки длиной 25—30 см намачивали в течение 16 ч в растворах Рибав-Экстра (0,1 и 0,5 мл/л), Корневина (1 г/л), а также в смеси Корневина с Рибав-Экстра в тех же концентрациях и в воде (контроль). Высаживали в пленочную теплицу, оборудованную туманообразующей установкой, на гряды с торфо-песчаным субстратом (3:1) по схеме 10 Ч 8 см (125 шт/м<sup>2</sup>). Повторность — 3-кратная, в каждой повторности по 100 черенков.

В экспериментах по использованию ФАВ в плодоносящем саду обработки проводили на трех сортах вишни (Апухтинская, Октава и Малиновка), различающихся по степени самоплодности. Опрыскивание растений осуществляли в мае в фазе начала цветения в концентрациях 0,01; 0,02; 0,1 мл/л. Контролем служили необработанные деревья тех же сортов. Повторность — 5-кратная. Закладку опытов, учеты и наблюдения проводили по общепринятой методике [1].

Установлено, что укоренение зеленых черенков клоновых подвоев в значительной степени улучшалось после обработки новым ФАВ и Корневином по сравнению с намачиванием в воде. При этом в некоторых опытных вариантах укореняемость повысилась в 1,5 раза.

Для подвоев Измайловский и Владимирская обработка препаратом Рибав-Экстра оказалась более эффективной по сравнению с Корневином только в концентрации 0,5 мл/л. Укореняемость в этих вариантах повышалась до 90—100%. У подвоя АВЧ-2 увеличение укореняемости в 1,2 раза по сравнению с традиционной обработкой наблюдалось только в вариантах совместного применения Рибав-Экстра и Корневина (табл. 1).

Укоренение на уровне 100% в течение двух лет наблюдалось у подвоя Измайловский в варианте с Рибав-Экстра (0,5 мл/л).

Обработка Рибав-Экстра не только влияла на укоренение зеленых черенков, но и стимулировала рост полученных растений. Стабильное по годам улучшение ростовых показателей надземной системы у подвоев вишни по сравнению с контролем наблюдалось в вариантах совместной обработки Корневином и Рибав-Экстра (0,1 мл/л). У подвоя АВЧ-2 увеличение суммарного прироста в 1,5—2,3 раза по сравнению с контролем отмечено практически во всех опытных вариантах. Наименьшая вариабельность по био-

метрическим показателям в зависимости от обработки оказалась у вишни Владимирской.

После обработки Рибав-Экстра (0,5 мл/л) у подвоя Измайловский количество корней увеличилось до 21 шт., а их длина составила 315 см, что больше по сравнению с контролем в 1,8 раза. У подвоя АВЧ-2 корневая система была более мощной после совместной обработки Рибав-Экстра (0,1 мл/л) и Корневином (1 г/л) — 22 шт.

Обработка препаратом Рибав-Экстра способствовала повышению завязываемости плодов и урожайности вишни в оба года исследований. Наибольший эффект от применения биорегулятора достигнут у сорта Малиновка, вызвав увеличение завязываемости в 3,1 раза. Урожайность этого сорта повысилась в результате обработки Рибав-Экстра на 9,5—19,0% (табл. 2).

У самоплодного сорта Октава наблюдали увеличение завязываемости в обоих вариантах обработки, а у сорта Апухтинская — только при опрыскивании меньшей концентрацией препарата. Величина прибавки урожайности также зависела от сортовых особенностей и была максимальной у сортов Апухтинская и Октава. Лучшие результаты по обоим показателям получены в варианте обработки Рибав-Экстра в концентрации 0,1 мл/л. При увеличении концентрации до 1 мл/л эффект несколько снижался, но показатели продуктивности были выше, чем в контроле.

В 2008 г. исследования продолжены на сорте Апухтинская с изменением диапазона концентраций в сторону уменьшения, поскольку в предыдущем году наибольший эффект был получен от обработки более низкой концентрацией. Погодные условия весны 2008 г., в отличие от 2007 г., были менее благоприятными для процессов опыления и оплодотворения у вишни. Из-за холодной погоды и заморозков в фазах «бутонизация» и «начало цветения» завязываемость плодов у сорта Апухтинская оказалась ниже прошлогоднего уровня. На этом фоне обработка Рибав-Экстра способствовала ее повышению с 20,1% до 26,2%. Наиболее высокая завязываемость отмечена в варианте с концентрацией 0,1 мл/л. Дальнейшее снижение концентрации препарата оказалось неэффективным.

В условиях оптимальной тепло- и влагообеспеченности в летний период 2008 г. у вишни поздних сортов, к которым относится и Апухтинская, сформировался хороший урожай. Самая высокая урожайность (до 27 кг / дерево) была, как и в прошлом году, после обработки Рибав-Экстра в концентрации 0,1 мл/л (табл. 3). При опрыскивании другими концентрациями препарата наблюдали меньший эффект.

Важный показатель изменения урожайности — удельная продуктивность. В варианте без обработки она оказалась наименьшей и составила 1,54 кг / м<sup>3</sup>, а максимальной была при обработке Рибав-Экстра в концентрации 0,1 мл/л.

Обработка препаратом Рибав-Экстра в концентрациях 0,02 и 0,1 мл/л способствовала увеличению вегетативной продуктивности деревьев. Так, в варианте обработки 0,1 мл/л прирост объема кроны был в 1,4 раза больше, чем в контроле. В 8-летнем возрасте нарастание объема кроны идет в основном за счет увеличения ее ширины и роста побегов в периферийной части. У кустовидных сортов вишни, к которым относится Апухтинская, в этой

**Литература**

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Орел: ВНИИСПК, 1999. — 608 с.
2. Уладышев М.Т., Уладышева Г.Ю. Рибав-Экстра — перспективный препарат при зеленом черенковании // Садоводство и виноградарство, 2005. — № 6. — С. 14—16.

**Таблица 1. Укореняемость клоновых подвоев вишни в зависимости от вида и концентрации ФАВ, % (в среднем за 2008—2009 гг.)**

Подвой	Рибав-Экстра, мл/л		Рибав-Экстра, мл/л + Корневин, г/л		Корневин, 1,0 г/л	Вода
	0,1	0,5	0,1+1,0	0,5+1,0		
Измайловский	90,0	100	91,7	93,4	88,3	70,0
АВЧ-2	51,7	66,7	86,7	83,4	70,0	53,3
Владимирская	63,4	80,0	78,4	93,4	71,7	60,0
	68,4ab	82,2cd	85,6cd	90,1d	76,7bc	61,1a

Примечание: здесь и далее одинаковыми буквами обозначены величины, существенно не различающиеся между собой при 5%-м уровне значимости.

**Таблица 2. Влияние обработки препаратом Рибав-Экстра на завязываемость плодов и урожайность вишни различных сортов, 2007 г.**

Сорт	Вариант обработки	Завязываемость плодов		Урожай с дерева	
		%	в % к контролю	кг	в % к контролю
Апухтинская	Рибав-Экстра, 0,1мл/л	50,1	164,8	18,7	133,6
	Рибав-Экстра, 1 мл/л	28,9	95,1	16,6	118,6
	Без обработки (контроль)	30,4	100,0	14,0	100,0
Октава	Рибав-Экстра, 0,1мл/л	44,6	178,4	5,4	154,3
	Рибав-Экстра, 1 мл/л	33,3	133,2	3,7	105,7
	Без обработки (контроль)	25,0	100,0	3,5	100,0
Малиновка	Рибав-Экстра, 0,1мл/л	17,2	312,7	2,5	119,0
	Рибав-Экстра, 1 мл/л	6,6	120,0	2,3	109,5
	Без обработки (контроль)	5,5	100,0	2,1	100,0

**Таблица 3. Рост и продуктивность деревьев вишни сорта Апухтинская в зависимости от обработки препаратом Рибав-Экстра (2008 г.)**

Вариант	Завязываемость плодов, %	Продуктивность, кг/дерево	Объем кроны, м <sup>3</sup>	Прирост объема за вегетацию, м <sup>3</sup>	Удельная продуктивность, кг/м <sup>3</sup>
Рибав-Экстра, 0,01 мл/л	23,1 b*	24,6 b	10,5 ab	1,5	2,34 b
Рибав-Экстра, 0,02 мл/л	25,0 bc	21,6 ab	9,2 a	2,1	2,34 b
Рибав-Экстра, 0,1 мл/л	26,2 c	27,0 c	9,6 a	2,7	2,81 c
Без обработки (контроль)	20,1 a	19,8 a	12,8 b	1,9	1,54 a

зоне формируется основная масса цветковых почек, а урожай зависит как от длины продуктивного прироста, так и от ширины продуктивной части кроны. Поэтому увеличение прироста объема кроны у обработанных деревьев может стать залогом повышения урожайности деревьев в последующие годы.

Таким образом, по результатам 3-летнего изучения на этапе размножения клоновых подвоев вишни зелеными черенками показана эффективность препарата Рибав-Экстра в концентрации 0,5 мл/л, который увеличивал выход стандартных подвоев с 66—88 в контроле до 110 шт/м<sup>2</sup> теплицы. В плодоносящих насаждениях вишни установлена перспективность использования Рибав-Экстра в фазе начала цветения с целью повышения завязываемости плодов и продуктивности деревьев. **■**

УДК 634.7(571.65)

## ПЕРВЫЙ ОПЫТ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ ДИКORACТУЩЕЙ ЖИМОЛОСТИ В УСЛОВИЯХ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

### THE FIRST TRIAL ON DOMESTICATION OF WILD-GROWING HONEYSUCKLE IN MAGADAN REGION

**Е.П. Швирст, Магаданский НИИ сельского хозяйства, ул. Пролетарская, 17, Магадан, 685000, Россия, тел. +7 (4132) 62-91-05, e-mail: agrarian@maglan.ru**

**С.И. Гандрабур, Павловская опытная станция ВИР им. Н.И. Вавилова, ул. Горная, 1, Павловск, Ленинградская обл., 189623, Россия, тел. +7 (812) 452-26-63, e-mail: pavlovskaja-os@yandex.ru**

**E.P. Shvirst, Magadan Agricultural Research Institute, Proletarskaya st., 17, Magadan, 685000, Russia, tel. +7 (4132) 62-91-05, e-mail: agrarian@maglan.ru**

**S.I. Gandrabur, Pavlovskaya Experimental Station of the Vavilov All-Russian Institute for Plant Growing, Gornaya st., 1, Pavlovsk, Leningrad region, 189623, Russia, tel. +7 (812) 452-26-63, e-mail: pavlovskaja-os@yandex.ru**

В статье приводятся результаты научных исследований по окультуриванию дикорастущих форм жимолости. Из 7 образцов выявлены наиболее перспективные. Именно отбор лучших дикорастущих форм и введение их в культуру является резервом расширения ассортимента ягодных растений на территории Магаданской обл.

**Ключевые слова:** жимолость синяя, интродукция, вегетационный период, абиотические факторы, зимостойкость, урожайность

Results of scientific studies on domestication of wild-growing honeysuckle forms are given in the article. From 7 samples, the most promising and having outstanding qualities were picked over. Just selection of the best wild forms and introduction them into a culture are reserves for widening range of berry plants in the Magadan region area.

**Key words:** sweet-berry honeysuckle, introduction, vegetation period, abiotic factors, cold hardiness, crop capacity.

В настоящее время более половины потребляемых населением фруктов и ягод — завозные. Из них 34% составляют культуры, которые прекрасно произрастают на территории России, в т.ч. и на территории Магаданской обл.

Основой мирового садоводства является перенос в культуру дикорастущих плодовых и ягодных растений. Именно отбор лучших дикорастущих форм ягодных растений и введение их в культуру позволит получать экологичную продукцию высокого качества [1].

Жимолость синяя — одна из важнейших садовых культур. Из всех ягодных культур она дает урожай самой первой, при этом ягоды обладают высокими вкусовыми и технологическими качествами, содержат комплекс витаминов и биологически активных веществ. По количеству магния и натрия ягоды жимолости синей занимают первое место среди других ягодных культур, а по содержанию калия — являются одними из лидеров [2].

Поскольку один из центров современного разнообразия жимолости находится на территории Магаданской обл., изучение и интродукция дикорастущих форм жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.) приобретает особое значение. Но подобного рода исследования на территории Магаданской обл. никогда ранее не проводились, хотя дикорастущая жимолость в регионе приобрела большую популярность благодаря десертному кисло-сладкому вкусу и крупноплодности.

Нами впервые на севере Дальнего Востока на территории фермерского участка (Приохотская зона) были высажены дикорастущие формы жимолости, взятые преимущественно из континентальной зоны Магаданской обл. Растения 8-летнего возраста под номерами 1—7 высажены в 2007 г. в I декаде августа на северном склоне Марчеканской сопки. Почва участка подзолистая иллювиально-гумусовая, приурочена к песчано-каменистым породам, обладающим свободным внутренним дренажем, плодородная, достаточно окультурена. Расположение участка между бухтой Нагаева и бухтой Гертнера создает предпосылки для относительно прохладного микроклимата с естественным увлажнением на всей территории. В отличие от континентальных районов, побережье Охотского моря характеризуется плавными колебаниями как положительных, так и отрицательных температур. Место проведения опытов отличается также достаточным снежным покровом, который может обеспечивать опытным растениям комфортную зимовку [4].

Перезимовавшие растения в 2008 г. в среднем имели прирост побегов от 2 до 4 см, сдержанное цветение и урожайность ягод от 320 до 650 г/куст. В вегетационный период 2009 г. перезимовавшие растения жимолости имели прирост побегов от 8 до 15 см и большее количество редуцированных дихазиев, чем в первый год после посадки. Урожайность ягод составила от 500 до 840 г/куст. На третий год после посадки (2010) все растения жимолости отличались как хорошей облиственностью, так и хорошим приростом, который составил 10—16 см.

Образец №1 (среднерослый) имел высоту 1,3 м и крону сжатой формы; №2 (среднерослый) — 1,3 м и густую крону полушаровидной формы; №3 (сильнорослый) — 1,5 м и прямостоячую форму кроны; №4 (среднерослый) — 1,4 м и ширококоническую форму кроны; №5 (сильнорослый) — 1,5 м и широкоокруглую форму кроны; №6 (среднерослый) — 1,4 м и округлую раскидистую крону средней густоты; №7 (среднерослый) — 1,4 м и полураскидистую крону.

Полевой сезон 2010 г. отличался абсолютно минимальной температурой +2°C в июне и +4°C в сентябре. Максимальная температура (+25°C) зафиксирована в июле. В целом же температура выше +10°C в июне стояла 11 дн., в июле — 30, августе — 30 и сентябре — 16 дн. Вегетационный период 2011 г. отличался как чрезмерным количеством осадков, так и сравнительно невысокими температурами. Средняя температура воздуха в июне была +8,8°C, июле — +14,6°C, августе — +9,5°C. В период активной вегетации число дней со среднесуточной температурой выше +10°C в полевом сезоне 2011 г. составило в июне 8, июле — 27, августе — 24, сентябре — 8.

Необходимо отметить, что за период исследований (2009—2011 гг.) самым теплым (на 1—4°C выше нормы) был вегетационный период 2009 г., в который образец №1 дал плоды массой 1,56 г, длиной 2,5 см и диаметром 1 см. У остальных образцов масса плода варьировала от 0,55 до 1,23 г.

Последующие два года характеризовались большим количеством осадков и среднестатистической температурой воздуха. Интродуцированные образцы (номера 2—7) положительно реагировали на такое сочетание абиотических факторов (табл.).

По итогам трех вегетационных периодов по показателю урожайности выделились: образец №3 — 3,2 кг/куст ягод, №1, №2 и №5 — 1,5 кг/куст. Образец №4 дал 2,8 кг/куст,

Биометрические показатели плодов интродуцированных образцов жимолости синей									
Образец	Масса ягоды, г			Длина плода, см			Диаметр плода, см		
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
№1	1,56	1,0	1,30	2,5	2,2	2,3	1,0	0,7	0,9
№2	1,0	1,10	1,20	2,0	2,0	2,1	0,8	1,0	1,1
№3	1,15	1,47	1,48	2,5	2,6	2,5	1,0	1,0	1,0
№4	1,23	1,15	1,20	2,0	2,1	2,2	1,0	0,9	1,0
№5	0,55		1,04	1,26	1,9	1,8	0,7	0,8	0,9
№6	1,04	1,26	1,37	1,8	2,0	2,1	1,3	1,0	1,2
№7	0,93	1,40	1,10	2,0	2,2	2,1	0,8	1,0	0,8

сладкий вкус с ароматом голубики, мягкое послевкусие (5 баллов); №4 — десертный, очень приятный сладко-кислый вкус (5 баллов); №5 — вкус кисло-сладкий, мякоть нежная (4 балла); №6 — сладкий вкус, очень сильный запах с очень нежным, почти малиновым ароматом (5 баллов); №7 — десертный, аромат смородинового листа,

№6 и №7 — 2,5 кг/куст. Следовательно, наибольшей урожайностью отличился образец №3, хорошая урожайность отмечена у образцов №4, №6, №7.

Степень осыпания определяли в фазе массового созревания ягод (1 декада августа). По этому показателю образцы можно разделить на 4 группы [5]: 1. №7 — 0 баллов (осыпание отсутствует); 2. №3 и №4 — 1 балл (осыпание очень слабое); 3. №5 и №6 — 2 балла (осыпание слабое); 4. №1 и №2 — 3 балла (осыпание среднее);

Дегустационную оценку образцов проводили по 5-балльной шкале. Результаты ее оказались следующими: №1 — выраженный аромат, мягкий изысканный вкус, нетерпкий (5 баллов); №2 — хороший сладко-кислый вкус, малиновое терпкое послевкусие (5 баллов); №3 — кисло-

более плотная кожица, мягко отделяемая (5 баллов).

Оценивали также привлекательность внешнего вида ягод по 5-балльной шкале. Образцы №3, №4 и №6 имели крупные, выровненные по форме и величине ягоды с привлекательной окраской, без разрывов кожицы (5 баллов); образцы №1, №2 и №7 имели крупные ягоды, но невыровненные по форме и величине (4 балла).

Таким образом, по итогам 3-летних исследований наивысшую оценку по всем учитываемым параметрам получили интродуцированные образцы жимолости синей под номерами 3, 4 и 6. Выдающиеся по комплексу признаков образцы могут быть предметом аналитической селекции с целью создания крупноплодных сортов отменных вкусовых качеств. **██**

#### Литература

1. Куклина А.Г. Жимолость декоративная и съедобная / М.: Кладезь-Букс, 2006. — С. 28.
2. Довганюк А.И. Плодовые растения. Справочник / М.: Фитон+, 2008. — С. 94.
3. Куминов Е.П./сост./ Нетрадиционные садовые культуры / М.: АСТ, 2003. — С. 12.
4. Воронцов В.В., Москаленко Т.И. Плодовый сад / М.: Фитон+, 2010. — С. 195—198.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н.Седова, Т.П. Огольцовой / Орел: ВНИИСПК, 1999. — С. 606.

## ВНИМАНИЕ!

### АВТОРАМ НАУЧНЫХ РАБОТ!

**ООО «Издательство Агрорус» предлагает печать Ваших книг, диссертаций, рефератов, докладов и других трудов в кратчайшие сроки по привлекательно **НИЗКИМ** ценам.**

Тел. (495) 780-87-65 (доб. 125)  
e-mail: slovцова@agrorus.ru

УДК: [635.9:582.998.1]:631.535.6

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ ГЕОРГИНЫ (DAHLIA CAV.) ЗЕЛЕНЬМИ ЧЕРЕНКАМИ IMPROVEMENT TECHNOLOGY OF REPRODUCTION GRADES OF DAHLIAS (DAHLIA CAV.) GREEN SHANKS

**П. С. Шмидт, А. В. Исачкин, Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К. А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия, тел. +7 (499) 976-20-50, e-mail: info@timacad.ru**  
**P.S. Shmidt, A.V. Isachkin, Russian State Agrarian University — MAA named K.A. Timiryazev, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, tel. +7 (499) 976-20-50, e-mail: info@timacad.ru**

В статье описана технология, позволяющая существенно сократить затраты на размножение георгины зелеными черенками. В основе метода лежит способность изучаемой культуры к позднему черенкованию, что позволяет сократить затраты на строительство теплиц и парников, используемых для раннего черенкования.

**Ключевые слова:** размножение георгины, зеленое черенкование, укореняемость черенков, хранение георгины, особенности позднего черенкования.

The article describes the technology that significantly sokrait costs breeding dahlias softwood cuttings. The method relies on the ability to study the culture of the Late cuttings, reducing the cost of construction of greenhouses and polytunnels used for early grafting.

**Key words:** breeding dahlias, green cuttings, rooting cuttings, storage goerginy, especially late grafting.

Георгина отличается весьма разнообразными соцветиями по форме и окраске. По продолжительности цветения георгины превосходят большинство декоративных травянистых растений открытого грунта, они хорошо растут в контейнерах. Все эти особенности делают эту культуру привлекательной для предприятий малого бизнеса.

Возделывание георгины с целью ее размножения корнеклубнями можно сочетать с выращиванием их на срезку. При этом можно пользоваться общепринятыми технологическими приемами, изменяя дозы и сроки подкормок. При этом срезанные соцветия георгины служат хорошей рекламой при продаже посадочного материала.

Цель наших исследований — изучение возможностей размножения сортов георгины зелеными черенками в поздние сроки (май-июнь) в открытом грунте.

В задачи исследований входило определить укореняемость выломанных зеленых черенков через 30 дн. после посадки, массу корнеклубней, выращенных из черенков на момент их уборки.

Работа выполнена в Великолукском р-не Псковской обл. на участке площадью 0,3 га с 2008 по 2011 г. Характеристика сортов приведена в табл. 1.

Сорт	Класс	Диаметр, см	Характеристика по срокам цветения	Окраска соцветия
Султан	Кактусовый	15—20	Среднеранний	Ярко-желтая с красными штрихами
Ванкувер	Переходная группа	20	Средний	Сиренево-малиновая с белыми кончиками
Санни Бой	Помпонный	10	Среднеранний	Желтая с красной окантовкой лепестков
Кабелеро	Декоративный	15	Среднеранний	Красная с желтой окантовкой лепестков
Карма Лагуна	Нимфейный	15	Среднеранний	Сиреневая

В 2008 г. по окончании периода покоя, в начале апреля, температуру в хранилище в течение 14 дней постепенно повышали с 4—6 °С до 15—20 °С. Повышение температуры стимулировало пробуждение спящих почек, что позволило отобрать клубни с наибольшим количеством почек в верхней части корня, прилегающего к корневой шейке.

Схема закладки опыта: пять повторностей по каждому сорту, пять клубней в повторности. Расстояние между вариантами 30 см, расстояние между повторностями 30 см.

Отобранные клубни с 5 по 10 мая высаживали в открытый грунт грядами шириной 1,8 метра. С правой стороны гряды, в борозды глубиной 15 см, расстояние между клубнями-маточниками 20 см.

В период с 7.05 по 15.05.2008 г. наблюдали значительные для этого периода времени заморозки (от -2 до -8 °С), а также низкие положительные ночные температуры, сопровождавшиеся выпадением обильных осадков. Эти неблагоприятные условия для роста георгины повлияли на сроки черенкования в открытом грунте — выломку зеленых черенков провели 6.06.2008 г.

Для удобства выломки высаженные клубни маточных растений слегка приподнимали штыком лопаты с комом земли. При этом клубни из земли не вынимали, но корневая шейка с ростками просматривалась хорошо. Кроме того, этот прием позволял выламывать черенки и в неудобно расположенных местах их отрастания.

Схема закладки опыта: контроль (5 клубней, разделенные на максимальное количество деленок), число повторностей по каждому сорту — 5, число черенков в повторности зависит от репродуктивной способности сорта. Черенки находились на расстоянии 20 см от маточной борозды и 15—17 см друг от друга

Перед посадкой черенков почву перекапывали, вносили торф (10 кг / м<sup>2</sup>). Черенки выламывали длиной 10—15 см и заглубляли при посадке на 7—9 см. У черенков длиной более 15 см перед посадкой нижнюю пару листьев удаляли. При посадке не применяли стимуляторы роста и минеральные удобрения. Полив высаженных черенков проводили в день посадки и через 7 дн. после нее, в остальной период проведения опыта выпадавшие осадки в достаточном количестве увлажняли почву.

На момент посадки некоторые черенки первого срока черенкования уже имели корни. Сохранность черенков определяли вычислением доли укоренившихся черенков.

Первую подкормку как высаженных черенков, так и выращиваемых из деленок и корнеклубней проводили комплексными минеральными удобрениями 5.07.2008 г. Удобрение растворяли в воде (25 г / 10 л). После подкормки проводили рыхление почвы с последующим удалением сорняков.

Две следующие внекорневые подкормки проводили 12.07 и 22.07.2008 г. комплексным удобрением Растворин.

Внекорневые подкормки проводили в пасмурную погоду в вечернее время, расход раствора при мелком распылении составил 1,5 л / 10 м<sup>2</sup>.

Лучшую укореняемость и сохранность черенков наблюдали у сорта Ванкувер (табл. 2). После проведения подкормок отсутствовали внешние признаки голодания растений. По визуальным наблюдениям, внекорневые подкормки оказались эффективными: после их проведения заметно увеличилась вегетативная масса растений.

Сорт	Количество выломанных черенков, шт	Количество укоренившихся черенков, шт	Укоренение, %	
			Через 30 дн. после посадки	В период уборки
Султан	72	45	63	56
Ванкувер	47	45	96	96
Санни Бой	43	39	91	74
Кабелеро	39	33	85	74
Карма Лагуна	24	20	83	83

Анализ результатов укоренения черенков по срокам их укоренения: сорт Султан — НСР<sub>05</sub>=0,67, Аср=70,1; сорт Ванкувер — НСР<sub>05</sub>=1,17, Аср=86,2; сорт Санни Бой — НСР<sub>05</sub>=0,73, Аср=89,0; сорт Кабелеро — НСР<sub>05</sub>=0,98, Аср=89,1; сорт Карма Лагуна — НСР<sub>05</sub>=0,95, Аср=81,8.

Сравнивая сохранность черенков через 30 дн. после посадки и на момент уборки, следует отметить, что мелкие черенки с нитевидными корнями, непригодными для хранения, не закладывали на хранение и не учитывали при расчете показателя укореняемости черенков на момент уборки. Черенки, образовавшие мелкие нитевидные корни, по-видимому, были выломаны либо без кольцевого образования корней, либо с очень малой частью его.

Черенки изученных сортов георгины хорошо укоренились, корни быстро развивались, хорошо образовывали клубни, но не обильно цвели. Из экспериментальных данных следует, что способность укоренения черенков зависит от генотипических особенностей сорта, поскольку все изученные сорта выращивали в одинаковых условиях.

В опытных группах высокая средняя масса клубней отмечена у сорта Кабалеро (169 г) при 75%-й сохранности черенков на момент уборки (табл. 3). Однако самой большой средней массой клубней (132,5 г) отличился кактусовый сорт Султан при 56%-й сохранности черенков.

Сорт	Средняя масса клубня, г
Султан	132,5
Ванкувер	102,2
Санни Бой	87,5
Кабелеро	169,0
Карма Лагуна	115,0

В процессе исследований замечено, что форма корнеклубней у маточных растений существенно влияла не только на количество выламываемых черенков, но и на процент их укоренения.

Отбор маточных растений в пределах того или иного сорта георгины начинается с периода их цветения. Этот процесс проходит в несколько этапов [1, 2].

Так, в период массового цветения сортов георгины (с середины июля и до первых заморозков) отбирали наиболее здоровые, обильно цветущие растения, цветы которых имели типичные ярко выраженные особенности, соответствующие тому или иному сорту. Растения с признаками поражения вирусными заболеваниями удаляли.

Осенью в период уборки проводили следующий этап отбора. Предпочтение отдавали растениям со стержневым корнем, которые имеют хорошо выраженную открытую корневую шейку, выступающую над корневищем. Одновременно проводили осмотр корнеклубней на предмет наличия заболеваний (бактериальный рак, рак изростания), подозрительные или даже сомнительные корнеклубни браковали.

К концу вегетации на корневой шейке георгины образуются почки, из которых в будущем сезоне разовьются стебли, часть этих почек очень крупные, часть — очень мелкие, в период уборки трудно различимые. Отбирали корнеклубни с наибольшим количеством крупных почек возобновления, находящихся непосредственно на верхней части, прилегающих к корневой шейке.

У корнеклубней, не имеющих ярко выраженную корневую шейку или с вдавленной корневой шейкой, количество образующихся черенков не всегда ниже. Но чрезмерная их скученность затрудняет выломку. При этом их отрастание происходит не только в верхней части корневой шейки прилегающей к стеблю, но и из-под корней, при этом отрастающие черенки часто бывают искривленными.

Замечено, что использование очень крупных клубней маточных растений нежелательно по следующим причинам: старые трехлетние корнеклубни могут быть источником инфекции, у них в фазе затухания роста начинается гниение отмирающих тканей, которое распространяется на корневую шейку, и гнездо корнеклубней гибнет [1]; крупные корневища не всегда можно разделить на одностебельные составляющие и поэтому такой посадочный материал дает большое количество проростков, которые трудно выламывать, поскольку их отрастание хаотично и идет и из-под корней; у чрезмерно крупных корнеклубней корневая шейка сжата, выдавлена в верхнюю часть корневища, прилегающую к стеблю, при этом отрастающие черенки имеют малый диаметр, трудно выламываются и хуже укореняются.

Стремясь максимально сократить затраты на размножение достаточного количества посадочного материала сортов, мы отработали два приема выращивания клубней с маточных растений, учитывающие особенности их строения.

В первом варианте для размножения сорта использовали черенки. Этот прием наиболее эффективный, поскольку с одного корнеклубня из 40—80 выломанных (в зависимости от особенностей сорта) черенков можно отобрать 20—25 зеленых, отвечающих необходимым требованиям. Из выломанных черенков выбирали неповрежденные и строго прямые высотой не менее 8—10 см, диаметром 3—4 мм. Искривленные черенки дают корнеклубни с недостаточной открытой или вдавленной корневой шейкой, что приводит к снижению не только количества, но и качества выращенного из них посадочного материала. У тонких черенков процесс образования корней идет медленнее. Полученные корнеклубни из таких черенков имеют малую массу, что отрицательно влияет на их сохранность в зимний период и затрудняет планирование посадок следующего года.

Во втором варианте использовали деленки. Процесс отбора клубней с маточных растений при использовании деленок аналогичен первому варианту. Весной по окончании периода хранения, когда почки на корневых шейках становятся хорошо различимыми, гнезда корнеклубней расчленили на части, затем их разделяли на деленки так, чтобы каждая из них имела часть корневой шейки. Из полученных деленок отбирали те, на которых имеется один прямой проросток. Предпочтение отдавали деленкам, имеющим один клубень с одним ростком. При посадке деленки укладывали горизонтально ростком вниз, при этом заглубляя его не менее чем на 5—8 см. Клубень при таком выращивании как бы обрастает продуктивной корневой шейкой.

В большинстве руководств по выращиванию георгины рекомендуется землю под растениями поддерживать в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Рыхление почвы под кустами с одновременным удалением сорняков рекомендуется проводить после каждого полива и подкормки до момента образования бутонов [1, 2, 3].

Проведенные в 2009—2010 гг. наблюдения привели нас к выводу об исключении рыхления из технологического процесса выращивания этой культуры на корнеклубни и черенки. На тех участках, где жарким летом 2010 г. проводили рыхление земли под растениями, образовавшиеся у черенков корни были неравномерно распределены вокруг стебля. На момент уборки в 2010 г. такой посадочный материал имел неплохую массу, но неравномерность их развития причиняла массу неудобств в момент закладки на хранение. Кроме того, такие клубни часто ломались при проведении осмотра в период хранения, что повлекло за собой потери.

Выращивание зеленых черенков на участках с использованием мульчи показало, что у выращенных корнеклубней корни были равномерно распределены вокруг стебля, они значительно меньше занимали места, лучше хранились, потери в период зимних ревизий были минимальными. Мульча из подвяленной травы слоем от 5 до 7 см защищала почву от перегрева, потери влаги образовали на ее поверхности корки.

Наблюдения подтвердили известный факт — корни георгин очень хрупкие и располагаются близко к поверхности почвы. Исходя из этих особенностей культуры, нами был сделан следующий вывод: посадку георгины следует проводить в рыхлую почву, а для борьбы с сорняками, предохранения поверхности почвы от перегрева, образования корки и сохранения влаги землю под кустами лучше мульчировать, а не рыхлить.

Таким образом, по комплексу показателей для черенкования в открытом грунте в условиях Псковской обл. лучше всего подходит сорт георгины Кабалеро. Наибольший процент укоренения черенков отмечен у сортов Ванкувер и Кабалеро. Наибольшая масса корнеклубней на момент уборки отмечена у сортов Султан, Кабалеро и Ванкувер. ■



**Рис. 1. Процесс черенкования**



**Рис. 2. Делянка маточного материала**



**Рис. 3. Зеленый черенок георгины (с корнями)**



**Рис. 4. Корнеклубни, полученные путем черенкования**



## Литература

1. Козьминский И.И. Георгины /Л.: Лениздат, 1982. — с. 39—47.
2. Суханов В.М. Георгины / М.: Агропромиздат, 1991. — с.1—28.
3. Тавлинова Г.К. Приусадебное цветоводство, 2-е изд., перераб. и доп. / СПб.: Агропромиздат, 1997. — с. 271—272.

УДК 633.2.039

## ПРОБЛЕМЫ ДЕГРАДАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮГА РОССИИ PROBLEMS OF DEGRADATION OF FARMLANDS OF THE SOUTH OF RUSSIA

**А.В. Вдовенко, Всероссийский НИИ агролесомелиорации, Университетский пр., 97, Волгоград, 400062, Россия, тел.: +7 (8442) 46-25-13, e-mail: anastasiya.vdovenko@mail.ru**

**A.V. Vdovenko, All-Russia Scientific Research Institute of Agroforestry Reclamation, Universitetskii av., 97, Volgograd, 400062, Russia, tel.: +7 (8442) 46-25-13, e-mail: anastasiya.vdovenko@mail.ru**

Проведена оценка доминирующих типов и форм современной деградации кормовых угодий, наиболее подверженных засолению, эрозии и дефляции на территории земельного фонда Астраханской обл., республик Дагестан и Калмыкия, а также Ставропольского края с целью корректировки региональных проектов лесомелиоративного обустройства хрупких аридных территорий.

**Ключевые слова:** деградация, аридные территории, опустынивание, земли сельскохозяйственного значения, кормовые угодья, агролесомелиорация

Assessment of dominating types and forms of modern degradation of the fodder grounds which are most subject to salinization, erosion and deflation in the territory of land fund of the Astrakhan region, the Republic of Dagestan, the Republic of Kalmykia and Stavropol Krai for the purpose of updating of regional projects of an agroforestry and improvement of arid territories.

**Key words:** degradation, arid territory, desertification, earth's agricultural value, forage lands, agroforestry

Интенсивное использование малопродуктивных земель в аридном поясе России с учетом меняющегося климата приводит к прогрессирующему опустыниванию территории, приобретающему все большие масштабы. Негативная трансформация пастбищных экосистем затронула уже более 60% площади пастбищ, уменьшается биоразнообразие, происходит замена высокопитательных видов растений на малопоедаемые и ядовитые, ухудшается почвенное плодородие [4].

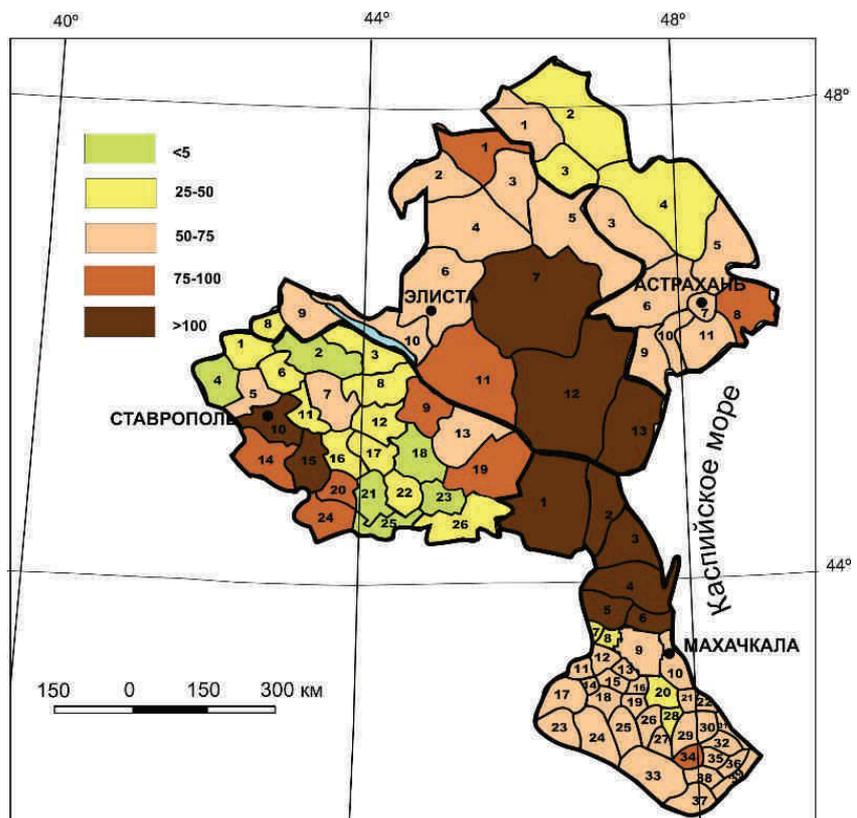
Процессы деградации агроландшафтов сопровождающиеся дефляцией почв, засолением и эрозией, привели к нарушению стабильности и деструкции природных экосистем. Все это в ближайшее время может нарушить экологическое равновесие в регионе. Кроме того, современное соотношение угодий и их состояние не обеспечивает стабильного получения высококачественной продукции в агроландшафтах. Оптимизация окружающей среды имеет первостепенное значение в связи с усиливающимся антропогенным воздействием на природу [4].

Решением теоретических и прикладных проблем лесоаграрного природопользования в районах аридного пояса РФ, где, как и в других засушливых районах, участились вспышки деградации, является совершенствование технологий агролесомелиорации с учетом адаптивно-ландшафтного природопользования. Это способствует реализации Стратегии развития защитного лесоразведения в России на период до 2020 г. и мероприятий, предусмотренных субрегиональными Национальными программами действий по борьбе с опустыниванием [6, 7]. Для этого необходимо разрабатывать и применять ресурсосберегающие технологии лесомелиорации, создавать системы защитных лесонасаждений, которые смогут в будущем блокировать деградационные процессы на территории нарушенных и дефлированных земель.

В России процессами опустынивания затронуто около 100 млн га, более

47% сельхозугодий. В зоне риска и бедствия расположен в основном Юг России: Астраханская обл., республики Дагестан и Калмыкия, Ставропольский край [1, 5].

Главная причина опустынивания заключается в нерациональной хозяйственной деятельности человека, которая на фоне аридизации климата приводит к деградации земель, разрушению природных экосистем, оскудению состава животного мира и растительности вплоть до полного исчезновения отдельных видов, а также к ухудшению влагооборота, глубокому изменению вида природных ландшафтов и в итоге к возникновению неблагоприятной экологической среды для нормальной жизни людей и стабильного функционирования экосистем [5, 7].



**Суммарные индексы деградации сельхозугодий (карта разработана совместно с академиком РАСХН Петровым В.И.). Цифрами обозначены районы, с их перечнем можно ознакомиться на сайте журнала**

## Области и районы:

### **Астраханская обл.**

(1 — Черноярский, 2 — Ахтубинский, 3 — Енотаевский, 4 — Харабалинский, 5 — Красноярский, 6 — Наримановский, 7 — Приволжский, 8 — Володарский, 9 — Лиманский, 10 — Икрянский, 11 — Камызякский);

### **Республика Дагестан**

(1 — Ногайский, 2 — Тарумовский, 3 — Кизлярский, 4 — Бабаюртовский, 5 — Хасавюртовский, 6 — Кизилюртовский, 7 — Новолакский, 8 — Казбековский, 9 — Байнакский, 10 — Ленинский, 11 — Ботлихский, 12 — Гумбетовский, 13 — Унцкульский, 14 — Ахвахский, 15 — Хунзахский, 16 — Гергебильский, 17 — Цумадинский, 18 — Советский, 19 — Гунибский, 20 — Левашинский, 21 — Серготалинский, 22 — Каекенский, 23 — Цунтинский, 24 — Тлератинский, 25 — Чародинский, 26 — Лакский, 27 — Куминский, 28 — Анушинский, 29 — Дахадаевский, 30 — Кайтагский, 31 — Дербенский, 32 — Табасарский, 33 — Рутульский, 34 — Агульский, 35 — Хивский, 36 — Сулейман-Стальский, 37 — Ахтынский, 38 — Курахский, 39 — Магарамкентский);

### **Республика Калмыкия**

(1 — Малодербенский, 2 — Сарпинский, 3 — Октябрьский, 4 — Кетченеровский, 5 — Юстинский, 6 — Целинный, 7 — Яшкульский, 8 — Городовиковский, 9 — Яшалтйский, 10 — Приютненский, 11 — Ики-Бурульский, 12 — Черноземельский, 13 — Лаганский);

### **Ставропольский край**

(1 — Красногвардейский, 2 — Ипатовский, 3 — Апанасековский, 4 — Новоалександровский, 5 — Изобильненский, 6 — Труновский, 7 — Петровский, 8 — Туркменский, 9 — Арзгирский, 10 — Шпаковский, 11 — Грачевский, 12 — Благодарный, 13 — Левокумский, 14 — Кочубеевский, 15 — Андроповский, 16 — Александровский, 17 — Новосельский, 18 — Буденовский, 19 — Нефтекумский, 20 — Минераловодский, 21 — Георгиевский, 22 — Советский, 23 — Степновский, 24 — Предгорненский, 25 — Кировский, 26 — Курский)

Борьба с опустыниванием опирается на ландшафтно-адаптивное землепользование и нормированное использование естественных кормовых угодий, которые основываются на приоритете соответствия хозяйственной деятельности цели сохранения окружающей среды [2, 3].

В результате работы, проведенной ВНИАЛМИ, впервые для аридного пояса России разработана база данных по географии, формам и динамике современной деградации кормовых угодий, охватывающая Северо-Западный Прикаспий и учитывающая региональные и локальные особенности пастбищ засушливой зоны. Проведена оценка их современного агроэкологического состояния и потребности в комплексной фитомелиорации.

Деградационными процессами в Северо-Западном Прикаспии охвачено 50–80% земель сельскохозяйственного назначения. Совместному проявлению основных процессов опустынивания, засоления и дефляции подвержено 80% территории, засолению и эрозии — 30%, совместному проявлению деградационных процессов (засоление, эрозия и дефляция) — 15%. Прослеживается четкая приуроченность форм и степени опустынивания к определенным территориям, обусловленная природными (климатическая зональность, геоморфология и т.д.) и антропогенными факторами (рис.) [3, 4, 5].

С усилением аридности климата увеличивается доля сильно- и среднеопустыненных угодий (табл. 1), а следовательно, усложняются технологии комплексной мелиорации и возрастают затраты на восстановление опустыненных земель. Это необходимо учитывать при разработке и корректировке региональных проектов лесомелиоративного обустройства и адаптивного лесопользования.

**Таблица 1. Аридность и степень опустынивания сельхозугодий Северо-Западного Прикаспия [1, 4, 5]**

Субъект РФ	Индекс аридности	Степень опустынивания (% от опустыненной площади)		
		Сильная	Средняя	Слабая
Республика Дагестан	0,20–0,40	34,2	33,4	32,4
Республика Калмыкия	0,19–0,50	33,1	30,1	36,8
Ставропольский край	0,26–0,65	15,6	33,2	51,2
Астраханская обл.	0,20–0,35	17,3	27,8	54,9

Особенно сильно пострадали от деградации сельхозугодья равнинных районов Дагестана и Калмыкии. В настоящее время это наиболее опустыненные земли России. Опустыниванием в 50 бал. и более здесь охвачено свыше 90% площади сельхозугодий, в Астраханской обл. и Ставропольском крае на такие земли приходится 60–70% (табл. 2). Прослеживается четкая приуроченность форм, степени опустынивания к определенным территориям, обусловленная природными (климатическая зональность, геоморфология и т.д.) и антропогенными (особенности хозяйственной деятельности, плотность населения и др.) факторами. Индексы эрозионной деградации возрастают в субрегионе от аридной к сухой субгумидной биоклиматической зоне, а дефляции и засоления — в противоположном направлении [1, 5].

Средневзвешенные индексы деградации сельхозугодий в Дагестане и Калмыкии — 87–90 баллов, в Астраханской обл. — 48 баллов, что объясняется благотворным влиянием Волго-Ахтубинской поймы, гасящей избыточную антропогенную нагрузку на кормовые угодья. В хрупких районах-гигантах Дагестана (Ногайском, Тарумовском, Кизлярском, Бабаюртовском) и Калмыкии (Лаганском, Черноземельском и Яшукульском) на площади 3,2 млн га индекс суммарного опустынивания (ИД) варьирует от 120 до 160 бал., а на долю сильно- и среднедеградированных угодий приходится 46–69% затронутой опустыниванием территории (рис. 1).

**Таблица 2. Степень охвата опустыниванием сельскохозяйственных угодий Северо-Западного Прикаспия**

Суммарный индекс опустынивания, бал.	Площадь, охваченная опустыниванием, тыс. га/%			
	Республика Дагестан	Республика Калмыкия	Ставропольский край	Астраханская обл.
Менее 25	91,0/2,7	92,7/1,7	1275,6/14,8	497,4/2,4
25–50	131,1/3,9	—	1981,9/34,8	2595,5/30,6
75–100	149,3/4,5	876,8/16,2	891,8/15,7	1710,7/20,2
Более 100	1418,6/44,1	1643,7/30,2	398,7/7,0	—

Лучшее состояние в сравнении с другими видами сельхозугодий имеет пашня (табл. 3): ее суммарный индекс деградации (ИД [4, 5]) оценивается в 58 бал., хотя и варьирует в широком диапазоне, подчиняясь общей закономерности распространения форм опустынивания. Пашня страдает от засоления и дефляции в южной части региона, от эрозии и дефляции — в северных его районах [1, 5, 7].

Средний средневзвешенный суммарный индекс деградации сенокосов варьирует в широком диапазоне от 30 до 108 бал., а в среднем по региону составляя 67 бал. Но, к сожалению, качество сенокосов в ряде районов всех административных территорий низкое из-за засоления и дефляции (Калмыкия, Дагестан, Астраханская обл.), эрозии и засоления (Ставропольский край и некоторые районы Дагестана).

**Таблица 3. Средние средневзвешенные суммарные ИД основных видов сельхозугодий, бал.**

Субъект РФ	Пастбища	Сенокосы	Пашня
Республика Дагестан	116	108	110
Республика Калмыкия	102	30	36
Ставропольский край	88	84	38
Астраханская обл.	37	46	46
Регион	86	67	58

**Таблица 4. Степень деградации земель сельхозназначения Северо-Западного Прикаспия**

Субъект РФ	Площадь земель сельхозназначения	Преобладающие деградационные процессы, тыс.га/%					
		Водная эрозия	Ветровая эрозия	Засоление			
Республика Дагестан	4346,1	3650	84	1038	24	2364	54
Республика Калмыкия	6885,2	516	7,5	4470	65	2424	35
Ставропольский край	6111,1	914	15	884	15	1367	22
Астраханская обл.	3137,0	—	—	334	11	1240	40
Всего по региону	20479	5080	25	6726	33	7395	36

Самая сложная ситуация складывается на пастбищах, под которые выделяются, как правило, самые «хрупкие» территории с исходно эдафически неполноценными почвами [1, 3, 6]. Суммарный ИД этих угодий изменяется от 37 до 116 бал. и имеет среднее значение по региону 86 бал., что говорит о катастрофическом состоянии земель: как правило, это самые засоленные, эродированные и дефлированные земли [1, 2]. Основная часть пастбищ, обеспеченных водопоями, относится к категории средне- и сильноосбитых. При этом на одной и той же территории одновременно идут несколько процессов. Например, в ходе дефляции и (или) эрозии сдувается или смывается верхний слой почвогрунта, приближаются или даже выходят на поверхность солонцовые, солевые, каменные и другие горизонты, обнажается капиллярная кайма грунтовых вод. В результате этого возрастают не только дефлированность, но и солонцовость, засоленность, каменность, усилива-

ются прочие неблагоприятные свойства почв, деградирует растительный покров.

Сейчас в регионе эрозии, дефляции и засолению подвержено 60% земель, в т.ч. 8,3 млн га пастбищ, 2,4 млн га пашни и 0,6 млн га сенокосов. От засоления страдают 5 млн га пастбищ, 1,2 млн га пашни и 0,3 млн га сенокосов, а от эрозии и дефляции — 1,7 и 3,1 млн га сельскохозяйственных угодий соответственно [2].

Процессы опустынивания и деградации почвенного покрова затронули 80% сельхозугодий Республики Дагестан, 70% — Республики Калмыкия, 60% — Астраханской обл., 50% — Ставропольского края (табл. 4) [2].

Таким образом, глобальное изменение климата и интенсификация процессов опустынивания способствуют деградации пастбищных экосистем, что в современных

условиях выдвигает новые проблемы в части лесомелиоративного обустройства и адаптивного лесоаграрного освоения хрупких территорий Северо-Западного Прикаспия. Сохранение и восстановление плодородия почв на территориях хрупких сельскохозяйственных угодий, а также создание лесомелиоративных насаждений повысит устойчивость агроландшафтов и будет способствовать получению высококачественной сельскохозяйственной продукции.

В результате исследований проведена оценка масштабов и доминирующих форм деградации кормовых угодий Северо-Западного Прикаспия, которая позволяет провести корректировку региональных проектов лесомелиоративного обустройства и адаптивного освоения аридной территории Европейской России. **127**

#### Литература

1. Атлас тематических карт опустынивания сельскохозяйственных угодий России (Прикаспийский регион) / В.И. Петров и др.: Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. — 37 с.
2. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2010 году / М., 2011. — 26 с.
3. Опустынивание и комплексная мелиорация агроландшафтов засушливой зоны / Кулик и др.: ВНИАЛМИ. — Волгоград, 2007. — 86 с.
4. Петров В.И., Воронина В.П., Вдовенко А.В. Состояние пастбищных экосистем Северо-Западного Прикаспия / Защитное лесоразведение в Российской Федерации: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 17—19 окт. 2011 г. / Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. — С. 250—254.
5. Петров В.И., Манаенков А.С., Вдовенко А.В. Деградация аридных территорий Северо-Западного Прикаспия // Научно-агрономический журнал ГНУ НВ НИИСХ: Волгоград, 2012. — № 2 (91). — С. 25—28.
6. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года / К.Н. Кулик и др. / Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. — 34 с.
7. Субрегиональная Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО) для Северного Кавказа (Ростовская обл. Ставропольский край) / науч. рук. Е.С. Павловский, К.Н. Кулик: Волгоград, 2000. — 184 с.

УДК: 631.453; 504.5

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ КАК ФАКТОР ИХ ДЕГРАДАЦИИ POLLUTION OF FARMLANDS BY NAPHTHA AND OIL PRODUCTS AS FACTOR OF THEIR DEGRADATION

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

**V.G. Bezuglov, «VNIИ Agroecoinform», Matveevskaya st., 10-3, room 105, Moscow, 119517, Russia, tel. +7 (495) 442-12-74**

Рассматриваются причины загрязнения сельскохозяйственных земель нефтью и нефтепродуктами, их воздействие на морфологические, физические, физико-химические и агрохимические свойства почв, урожайность сельскохозяйственных культур, ареал распространения и предложения по снижению негативного воздействия нефтепродуктов и восстановлению почв.

**Ключевые слова:** нефть, нефтепродукты, нефтепроводы, почва, деградация, сельскохозяйственные культуры, рекультивация.

The reasons of pollution of farmlands by naphtha and oil products, their impact on morphological, physical, physical and chemical and agrochemical properties of soils, productivity of crops, an area of distribution and the offer on decrease in negative impact of oil products and restitution of soils are considered.

**Key words:** naphtha, oil products, oil pipelines, soil, degradation, crops, reclamation.

Сельскохозяйственные земли загрязняются нефтью при ее добыче, транспортировке, переработке, хранении, авариях на магистральных и промысловых нефтепроводах, а также в результате выбросов нефти на буровых скважинах и т.д. При разливе нефти в процессе добычи и при аварийных разрывах трубопроводов, протечки резервуаров она проникает в глубокие слои почвы вплоть до грунтовых вод, что приводит к резкому ухудшению свойств почвы вплоть до полной деградации.

Специфичность нефтяного загрязнения, приводящего к глубокому изменению всех основных характеристик почвы и появлению новых свойств, связано с особенностями химического состава нефти, представляющей смесь нескольких сотен веществ. Комплексный характер загрязнения нефтью и нефтепродуктами усиливается содержанием в них тяжелых металлов, ртути, радионуклидов.

Попадая в почву, нефть может находиться в следующих состояниях: в жидком подвижном состоянии в свободной, растворенной водной или водно-эмульсионной фазе в порах; в свободном неподвижном состоянии в порах и трещи-

нах, выполняя роль цемента между почвенными частицами и агрегатами; в сорбированном состоянии, связанном с органической и (или) органоминеральной массой; в виде сплошного слоя на поверхности почвы.

Вследствие образования на поверхности почвенных частиц нефтяной пленки, почвы в значительной мере теряют способность впитывать и удерживать влагу, для них характерны более низкие значения гигроскопической влажности, водопоглощаемости, влагоемкости и влагоемкости по сравнению с фоновыми аналогами. При этом уменьшается влажность верхнего горизонта нефтезагрязненных почв, увеличивается влажность поверхностных горизонтов, затрудняется транспортировка влаги через загрязненные нефтью горизонты почвы с высокими гидрофобными свойствами. Изменяется структура почвы в результате склеивания механических частиц (в органоминеральных горизонтах склеиваются, образуя трудную разделяемую массу, растительные остатки), вплоть до образования твердых покровов. В результате нефтяного загрязнения кардинально изменяется водно-воздушный режим почв.

Следствием нарушения аэрации и возникновения анаэробных условий в нефтезагрязненных почвах является снижение окислительно-восстановительного потенциала. Благодаря нейтральной и слабощелочной реакции нефти в процессе загрязнения происходит подщелачивание почвенного раствора, pH среды увеличивается.

Почвы считаются загрязненными нефтепродуктами, если концентрация их достигает уровня, при котором начинается угнетение или деградация растительного покрова, падает продуктивность сельскохозяйственных земель, нарушается природное равновесие в почвенном биоценозе, происходит вытеснение одним-двумя бурно произрастающими видами растительности остальных видов, ингибируется деятельность микроорганизмов, исчезают виды альгофлоры, мезофауны и т.п., происходит вымывание нефтепродуктов из почвы в подземные или поверхностные воды, изменяются водно-физические свойства и структура почвы, заметно возрастает доля углерода НП в органическом углероде почв (до и более 10% от всего органического углерода).

На территории РФ общая протяженность линейной части магистральных трубопроводов составляет более 230 тыс. км, промышленных трубопроводов — более 350 тыс. км. Физический и моральный износ технического оборудования и отсутствие постоянного контроля за состоянием техносистем приводят к росту числа аварий и углеводородному загрязнению значительных территорий. На нефтепромыслах теряется в общей сложности не менее 3,5% всей добываемой нефти (с учетом нефтяных газов в пересчете на нефтяной эквивалент). В местах добычи нефти ежегодно происходит до 35 тыс. аварий. Основная их причина — физический износ и коррозии металла.

Нефтяными компаниями принимаются меры по наращиванию объемов выборочного и капитального ремонта нефтепроводов. Однако ежегодные объемы профилактических ремонтных работ по обеспечению надежности трубопроводных систем, по данным Ростехнадзора России, составляют не более 2% общей их протяженности при требуемых 10—12%. Это приводит к неуклонному старению таких систем и росту аварийности, а следовательно, к ухудшению перспектив решения проблемы.

Определить реальные объемы нефти, попадающей в природные объекты, крайне сложно, но некоторые данные имеются.

Так, комитетом по охране природы Ханты-Мансийского автономного округа выявлено 878 случаев загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами, при этом на почву и в водоемы попало около 7616 т нефти. Только на Тюменском Севере масштабы экологического ущерба составили примерно 6 млн га оленьих пастбищ (12,5% общей площади), загрязнено мазутом 30 тыс. га земель.

В тундре России в результате разработки месторождений нефти и газа, развития энергетического комплекса и транспортной инфраструктуры деградация растительного покрова достигла 70 млн га. В местах освоения месторождений нефти и газа в Западной Сибири выявлено более 200 тыс. га земель, загрязненных нефтью, с толщиной пораженного слоя не менее 5 см.

Наблюдения показали, что тяжелые фракции нефти сохраняются в течение нескольких лет в почве, а более легкие смываются поверхностными стоками в водоемы и грунтовые воды. В отдельных районах Тюменской и Томской обл. концентрация нефти в почвах превышает фоновые значения в 150—200 раз [2]. На магистральных нефтепроводах при крупных авариях залповые выбросы могут составлять сотни и тысячи тонн углеводородов. Так, при аварии в НТДУ «Мамонтонефть» суммарный выброс составил 3344 т.

Вместе с тем общее количество прорывов на внутрипромысловых трубопроводах увеличивается в последние годы не менее чем на 0,5% /3/.

Значительную долю загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами вносят и «бесхозные» скважины, пробуренные геологоразведочными предприятиями. Выявлять, ликвиди-

ровать (консервировать) «бесхозные» нефтяные скважины необходимо при выдаче лицензии на предоставление участков недр в пользование нефтедобывающим компаниям, т.е. это должно быть одним из обязательных условий, в т.ч. по ликвидации «бесхозных» скважин.

По имеющимся данным [4], отмечено загрязнение почв и водных объектов в 22 субъектах России. При этом информация о части аварий нефтедобывающими предприятиями скрывается, что не дает возможности составить реальную картину негативного воздействия на окружающую природную среду. Такая позиция усугубляет экологическую ситуацию и не отвечает интересам страны, поскольку не способствует устранению причин загрязнения нефтепродуктами окружающей среды.

На Северном Кавказе несколько десятилетий Чеченская Республика относилась к числу самых неблагоприятных в экологическом отношении территорий. Крайне опасные масштабы негативного воздействия на природную среду республики были связаны в первую очередь с добычей и переработкой нефти и газа [5].

Загрязнение недр Чеченской Республики различными нефтепродуктами началось практически с момента зарождения нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли. Как показывает промысловая практика, утечки нефти на нефтепромыслах оценивают здесь примерно в 1—2% от годовой добычи. Суммарная добыча нефти в Чеченской Республике за более чем 100-летнюю историю разработки нефтяных месторождений достигла 329 млн т. Таким образом, общий объем утечек нефти на нефтепромыслах можно оценить в пределах 3—5 млн т [6].

В целом во всех нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих регионах на Северном Кавказе имеется широкая сеть магистральных нефтекоммуникаций протяженностью свыше 2,5 тыс. км. Некоторые из них сооружены еще в конце XIX в. (нефтепровод Грозный—Туапсе). Геологический ущерб от весьма частых аварийных прорывов этих нефтепродуктопроводов до сих пор не оценивался, но представляется весьма масштабным.

Так, только на территории Чеченской и Ингушской республик при протяженности магистральных нефтяных трубопроводов 500 км среднегодовые аварийные утечки составляют порядка 12 тыс. т. Исходя из этого, для всего Северо-Кавказского региона можно предполагать объем среднегодового поступления нефтепродуктов в подземную гидросферу и зону аэрации на уровне 55—60 тыс. т [7].

В целом, ввиду больших объемов добываемой продукции, нарушений технологических режимов, отклонений от проектов в процессе строительства, нефтяная отрасль вносит весомую долю в загрязнение компонентов геосферы, в т.ч. и почв.

При попадании нефти в почву происходят глубокие необратимые изменения ее морфологических, физических, физико-химических, микробиологических и агрохимических свойств, а иногда (при сильной и очень сильной степени загрязнения) и существенное изменение почвенного профиля, что приводит к потере загрязненными почвами плодородия и отторжения территорий из сельскохозяйственного пользования [8].

Агрохимические исследования показали, что при нефтяном загрязнении в почвах наблюдаются:

— ухудшение водно-воздушного режима почвы за счет диспергирования почвенных частиц и гидрофобных свойств нефти;

— повышение кислотности;

— заметное снижение суммы поглощенных оснований Са и Mg;

— снижение активности почвенных ферментов;

— повышение содержания тяжелых металлов и канцерогенных полициклических ароматических углеводородов;

— снижение количества подвижного  $P_2O_5$  при увеличении нагрузки нефти до 24 л/м<sup>2</sup>;

— битуминизация.

Битумные вещества значительно ухудшают свойства почвы как субстрата для растений. Кроме того, углеводороды нефти способны образовывать в процессе трансформации токсические соединения, обладающие канцерогенными свойствами, стойкими к микробиологическому расщеплению и способными переходить в растения, что значительно снижает качество урожая возделываемых культур и создает угрозу для здоровья человека [9, 10].

В тайге (особенно в болотах) есть места, где годами скапливается нефть, в озерах образуется «асфальтовое» дно, засыхают на корню деревья, погибают брусника, клюква, таежные травы и цветы. Торфяники, например, с механическими нарушениями справляются без вмешательства человека, но страдают от нефтяного загрязнения. Болотные растения (карликовая береза, морошка, голубика, багульник) приспособляются к углеводородному загрязнению. При смешанном нефтяном и солевом загрязнении выживает осока, осина, береза, пушица, некоторые виды мхов. Всего выявлено 12 видов высших растений, сохраняющихся при средней степени нефтяного загрязнения.

Смолисто-асфальтовые компоненты нефтепродуктов сорбируются большей частью верхними горизонтами почвы, прочно цементируя их, что ухудшает водно-воздушные свойства, приводит к заболачиванию и смене окислительно-восстановительных условий [11].

На загрязненных нефтепродуктами почвах нарушается поступление воды и питательных веществ. Вследствие вытеснения почвенного воздуха нефтью и разрушения структуры почвы, наступает кислородное и азотное голодание растений, ингибируются процессы нитрификации и аммонизации, нарушается азотный режим почвы [12, 13]. Состав гумуса меняется: уменьшается относительное содержание гуминовых и фульвокислот, увеличивается содержание негидролизующего остатка, увеличивается содержание органического углерода. Изменение аэрации приводит к анаэробным условиям, снижающим окислительно-восстановительный потенциал и подщелачивающим почвенный раствор [14, 15].

В связи с вышеизложенным одной из актуальных проблем природоохранной практики является разработка научно-обоснованных нормативов допустимого содержания нефти в почве. К сожалению, в нашей стране, несмотря на длительную историю этого вопроса, официально утвержденных нормативов до сих пор не существует.

В свое время в инструкции по рекультивации загрязненных нефтью земель, введенной на предприятиях Миннефтепрома СССР, были разработаны следующие ориентировочные уровни загрязненности почвы нефтью (табл. 1).

Группа ландшафтно-геохимических районов	Степень загрязнения	Содержание остаточной нефти, мг/кг	Степень отмирания растительности в следующем вегетационном периоде	
			Травянистая	Древесная
Мерзлотно-тундрово-таежные	Умеренная	Менее 5000–10000	Неполное	< 50%
	Сильная	Более 10000	Полное	Около 100%
Таежно-лесные	Умеренная	Менее 30000	Неполное	< 75%
	Сильная	Более 30000	Полное	> 75%

Для ориентировочных оценок допустимого содержания нефти в почвах представляет интерес обобщение результатов исследований, выполненных Мак Джилом (табл. 2).

Экономический рост в стране в условиях увеличения показателей природоемкости и энергоемкости во многих отраслях промышленности ведет как к истощению нево-

зобновляемых природных ресурсов, так и к дальнейшей деградации окружающей среды. В создавшейся ситуации большинство экспертов видят в использовании резервов экономии наших топливных резервов, в том числе нефти и нефтепродуктов, за счет структурной перестройки технологий в сторону энергосберегающего оборудования и снижения энергоемкости большинства отраслей экономики. Одновременно это приведет к снижению техногенной нагрузки на природную среду и улучшению экологической ситуации в стране в целом. Вместе с тем в условиях экономического роста будет еще сложнее предотвратить дальнейшую деградацию природы в нефтедобывающих регионах [16].

**Таблица 2. Относительная степень повреждения почв, содержащих разное количество нефти [15]**

Степень повреждения	Содержание нефти в почве, мг/кг сухой почвы	
	Минеральная часть почвы	Органическая часть почвы
Легкая — умеренная: некоторое уменьшение роста растительности, если не принимать никаких мер; временное повреждение	5000—20000	40000—150000
Умеренная — высокая: только некоторые растения нормально развиваются, при осторожном регулировании они остаются зелеными; можно восстановить почву в течение трех лет; без рекультивации восстановление займет в 2—3 раза больше времени	20000—50000	150000—750000
Высокая — очень высокая: нефть пропитывает почву на глубину 10 см, только очень немногие растения выживают; при правильной рекультивации почва может быть восстановлена за 3—5 лет; без этого восстановление занимает 20 лет и более	Более 50000	Более 750000

Для улучшения экологической обстановки в нефтедобывающих регионах, а также в целях обеспечения экологической безопасности в нефтяной отрасли России, по мнению ученых и экспертов, необходимо принять на федеральном и региональных уровнях меры, направленные на:

- совершенствование законодательной базы, регламентирующей природоохранную деятельность, в т.ч. в области возмещения вреда окружающей среде и реабилитации территорий, загрязненных и нарушенных в результате предыдущей (до приватизации) деятельности предприятий нефтегазового комплекса;

- нормативное обеспечение рекультивации нефтезагрязненных территорий и акваторий, в т.ч. разработки региональных нормативов допустимых остатков нефти в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ;

- организационное, финансовое и материально-техническое обеспечение мониторинга состояния окружающей среды в районах нефте- и газодобычи и проведение инвентаризации земель, рыбохозяйственных водоемов, нерестилищ, выведенных из строя в результате деятельности предприятий нефтегазового комплекса;

- практическую реализацию системы льгот, предусмотренных природоохранным законодательством, в т.ч. при инвестировании и налогообложении предприятий нефтяного комплекса, осуществляющих целенаправленную и планомерную работу по обеспечению экологической безопасности и оздоровлению экологической обстановки в районах деятельности, в т.ч. по ликвидации «бесхозных» скважин, не входящих в границы лицензионных участков.

Формирование реестра фонда скважин на нефтяное сырье должно рассматриваться как составная часть указанных

мер, а сам реестр — как основа систематизированного учета и оценки влияния объектов нефтяного комплекса на окружающую среду.

Хочется надеяться, что реализация этих мероприятий позволит существенно сократить катастрофическое загрязнение почв нефтепродуктами. ■

#### Литература

1. Хаустов А.П. О формировании системы экологической отчетности предприятий. // Экология и промышленность России, 1999. — № 2. — С. 33—36.
2. Солнцева Н.П., Садов А.П. Закономерности миграции нефти и нефтепродуктов в почвах лесотундровых ландшафтов Западной Сибири // Почвоведение, 1998. — № 3, — С. 334—341.
3. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2005 г.: Государственный доклад. И., 2006.
4. Открытая экономика, 2004. — № 4. — С. 15.
5. Заурбеков Ш.Ш., Орцухоева З.Ш. Состояние водных ресурсов в Чеченской Республике и причины их истощения / Труды Гроз. гос. нефтяного института: Грозный. 2005, В. 5. — С. 141—150.
6. Керимов И.А., Уздиева Н.С., Даукаев А.А.. Оценка загрязнения геосферы Чеченской Республики нефтяными углеводородами // Матер. Всерос. науч.-практ. конференции. «Наука, образование и производства»: Грозный, 2006. — С. 1231—1236.
7. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1998. 405 с.
8. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. М.: Наука, 1988. — 254 с.
9. Солнцева Н.П., Пиковский Ю.И., Никифорова Е.М. и др. Проблемы загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами: геохимия, экология, рекультивация / Докл. симпозиум 7 делегат. съезда ВОП. Ташкент, 9-13 сент. 1985 г.: Ташкент, 1985. — С. 45—46.
10. Исмаилов Н.М. Микробиология и ферментативная активность нефтезагрязненных почв. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. М., 1988. — 204 с.
11. Кабилов Р.Р., Минабаев Р.Г. Влияние нефти на почвенные водоросли // Почвоведение, 1982. — № 1. — С. 14—20.
12. Орлов Д.С., Аммосова Я.М. Методы контроля почв, загрязненных нефтепродуктами. Почвенно-экологический мониторинг. М., 1994. — 102 с.
13. Трофимов С.Я., Аммосова Я.М., Орлов Д.С., и др. Влияние нефти на почвенный покров и проблема создания нормативной базы по влиянию нефтезагрязнения на почву // Вестник Московского университета, 2000. Серия 17 Почвоведение. — В. 2. — С. 30—34.
14. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде / М.: Изд-во МГУ, 1993. — 203 с.
15. Проблемы деградации, охраны и восстановления продуктивности сельскохозяйственных земель России. МСХ РФ. РАСХН: М., 2007. — 75 с.
16. Романенко Ю.В. Экологические проблемы в районах добычи и транспортировки нефти и газа в Западной Сибири / Материалы международного науч. конф. Курск, 1999. — С. 208—218.

УДК 631.41

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЫСОКИХ ДОЗ ПОМЕТА НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ECOLOGICAL ASSESSMENT OF INFLUENCE OF HIGH DROPPINGS DOSES

**В.И.Савич, В.А.Седых, С.Л.Белопухов, Р.А.Гаджагаева, Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А.Тимирязева, Тимирязевская ул., 49, Москва, 127550, Россия, тел. +7 (495) 618-02-24, e-mail: savich.mail@gmail.com**

**V.I. Savich, V.A. Sedykh, S.L. Belopuhov, R.A. Gadziagaeva, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazev st., 49, Moscow, 127550, Russia, +7 (495) 618-02-24, e-mail: savich.mail@gmail.com**

Внесение умеренных доз помета с опилками в дерново-подзолистую среднесуглинистую почву (100 т/га) не приводило к загрязнению воздушной среды, а утилизация помета в дозах 1000 т/га вызывало увеличение концентрации углекислого газа и аммиака, органических компонентов в приземном слое воздуха. Предлагается рассчитывать допустимые дозы помета с учетом существующего локального загрязнения воздушной среды.

**Ключевые слова:** помет, плодородие почв, экологическое состояние воздушной среды.

It is shown that the application of moderate doses (100 tons per hectare) of poultry manure with sawdust into the sod-podzolic medium clay loamy soil doesn't result in pollution of the air, and the utilization of poultry manure in doses of 1000 tons per hectare causes in build-up pollutants of carbon dioxide and ammonia, organic constituents in the air ground interface. It is offered to calculate permissible poultry manure doses considering existent local air pollution.

**Key words:** soil fertility, poultry manure, air conditions.

Основное антропогенное воздействие на компоненты окружающей среды принято связывать с промышленностью, однако в ряде случаев не менее глубокое и масштабное влияние на агроэкосистему оказывают предприятия сельскохозяйственного профиля. Прежде всего это относится к отрасли индустриального птицеводства. В настоящее время от одной средней птицефабрики (400 тыс. кур-несушек) в год поступает до 40 тыс. т птичьего помета и свыше 500 тыс. м<sup>3</sup> сточных вод, а в целом по России в птицеводческих хозяйствах ежегодно накапливается более 50 млн т органических отходов [7]. При этом, как правило, отходы сконцентрированы на небольших площадях, что усугубляет их негативное воздействие. В результате компоненты экосистем, находящиеся в зоне влияния крупных птицефабрик, оказываются заметно трансформированными.

Утилизация птичьего помета приводит к высокой эманации из хранилищ помета CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, закиси азота, метана, ряда органических продуктов, обладающих весьма неприятным запахом. Это в значительной степени усложняет

очистку воздуха для ряда предприятий, неблагоприятно действует на здоровье и трудоспособность персонала и населения, уменьшает стоимость земельных участков, приводит к большим штрафным санкциям для птицефабрик за загрязнение воздушной среды. Эманация из хранилищ помета вносит существенный вклад в разрушение озонового слоя и усилению парникового эффекта [12].

Разработка способов утилизации помета с уменьшением эманации газов — актуальный и практически важный вопрос.

Объектами исследования выбраны почвы 17 птицеводческих хозяйств Московской обл., в основном дерново-подзолистые среднесуглинистые, а в некоторых хозяйствах легкосуглинистого и супесчаного гранулометрического состава. На образцах этих же почв поставлены модельные опыты.

Углубленные исследования проведены на стационарных площадках дерново-подзолистых среднесуглинистых почв Петелинской птицефабрики Одинцовского р-на Московской обл. С использованием GPS идентифицированы координаты

отбираемых образцов. На исследуемые участки подобраны космические съемки и аэрофотоснимки состояния почв и показатели степени их загрязнения. Они сопоставлены с картами экологического состояния территорий и почвенно-климатическим районированием.

Агрохимические и физико-химические свойства почв Петелинской птицефабрики характеризуются  $pH_{KCl}$  от  $5,4 \pm 0,2$  и  $5,9 \pm 0,1$ , содержанием подвижного фосфора (по Кирсанову) от  $33,8 \pm 6,6$  до  $104,9 \pm 5,5$ , обменного калия — от  $6,9 \pm 0,4$  до  $25,5 \pm 2,4$  мг/100 г, суммой поглощенных оснований — от  $8,2 \pm 0,6$  до  $12,0 \pm 0,5$  мг-экв/100 г; содержанием органического вещества от  $2,6 \pm 0,2$  до  $2,3 \pm 0,1$ %.

Методика исследования состояла в определении в образцах почв агрохимических и физико-химических свойств общепринятыми методами, оценке  $CO_2$  в модельных опытах при внесении в почвы различных доз помета методом титрования [4], на газовом хроматографе с определением базального и субстратиндуцированного дыхания, в полевых условиях с использованием газоанализатора ZC-106  $CO_2$  определение  $NH_3$  проводили по изменению цвета индикаторных трубок и оценки их цветовой гаммы методом компьютерной диагностики в системах СМУК и Lab [10]. Состав воздушных выделений из почвы оценивали методом инфракрасной спектроскопии на приборе Spectastar-2400 и термографии [11], состав выделяемых с испарениями из почв и помета катионов определяли на атомном абсорбционном спектрофотометре. Принятый уровень вероятности  $P=0,95$ .

Установлено увеличение выделения  $CO_2$  из почвы, определяемого методом титрования, с повышением дозы вносимого помета. Так, если при внесении в дерново-подзолистую среднесуглинистую почву помета с опилками из расчета 100 кг/га азота выделение  $CO_2$  составило 100%, то при внесении в эту же почву помета из расчета 500—1000 кг/га азота — 106,4%. Выделение из почвы углекислого газа возрастало и при увеличении окультуренности почв.

**Таблица 1. Дыхание почв, удобренных птичьим пометом**

Вариант*	$NO_3$ , мг/кг	БД, мкг $CO_2$ /г-час	СИД, мкг, $CO_2$ /г-час	Микробная биомасса почвы, мкг/г	Микробный метаболический коэффициент, т ( $qCO_2$ )	Отношение скоростей БД и СИД, Qт
Дерново-подзолистая слабоокультуренная почва						
К	23	43,9±3,08	78,5±7,29	5762,13	7,62	0,56
В	82	17,2±3,16	217,7±30,57	15976,33	1,08	0,08
Дерново-подзолистая хорошо окультуренная почва						
К	19	20,7±1,27	113,3±3,44	8320,68	2,49	0,16
В	90	20,2±4,73	319,9±60,46	23487,83	0,86	0,06
Торф низинный						
К	9	32,2±1,34	375,6±78,48	27567,91	1,17	0,09
В	13	25,7±0,28	573,8±65,14	42126,45	0,61	0,04

\* К — контроль, В — 3,3 г помета вносили на 200 г почвы

В табл. 1 показано изменение базального фонового дыхания почвы, субстратиндуцированного дыхания (СИД) и микробной биомассы почвы, удобренной птичьим пометом.

При внесении птичьего помета содержание нитратов заметно увеличилось, возросла микробная биомасса почвы, уменьшилось отношение БД к СИД, уменьшился микробный метаболический коэффициент. Несмотря на увеличение СИД, БД имеет тенденцию к снижению. Наименьшая разница между БД контроля и удобренных образцов наблюдается в хорошо окультуренной почве, а наибольшая — в слабоокультуренной. Следует отметить, что полученные величины БД и СИД достаточно велики, что, очевидно, связано с внесением в почву свежего помета.

В этих же образцах определено выделение из почвы аммиака (табл. 2).

**Таблица 2. Цветовая гамма индикаторных трубок, регистрирующих выделение  $NH_3$  из почв, удобренных разными дозами помета**

Вариант*	Цветовая гамма в цветовой системе СМУК для выделений из почв					
	I**		II**		III**	
	Y***	K***	Y***	K***	Y***	K***
контроль	96,3±5,7	17,5±9,1	100,0±0,1	16,5±4,7	100,0±0,1	19,0±0,8
+ 48 т/га помета	55,1±1,0	55,0±3,3	53,8±3,0	46,5±10,6	98,8±1,9	29,0±10,8
+ 480 т/га помета	100,0±0,1	22,8±3,3	100,0±0,1	17,5±3,7	100,0±0,8	19,0±0,8

\* К — контроль, В1 — 48 т/га помета, В2 — 480 т/га помета;

\*\* I — дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая плохо окультуренная почва, II — дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая хорошо окультуренная почва, III — торф низинный;

\*\*\* Y — оранжевый цвет, K — черный цвет

Выделение из почвы аммиака изменяло цвет индикаторных трубок от желтого к синему. Внесение в почвы умеренных доз помета (48 т/га) приводило при компостировании в условиях оптимальной влажности в течение 1 мес. к уменьшению интенсивности оранжевого цвета (Y) и увеличению черного (K). Однако дальнейшее увеличение доз помета (до 480 т/га) ингибировало микробиологическую активность почвы, что соответствовало развитию в цветовой гамме индикатора в противоположном направлении. Аналогичная тенденция отмечалась и при оценке концентрации в эманациях из почвы  $CO_2$  (БД и СИД) при внесении высоких доз помета.

Определение  $CO_2$  в полевых условиях на полях, где вносили 2 года назад умеренные дозы помета с опилками (до 100 т/га), показало значительно меньшие значения содержания  $CO_2$  в приземном слое воздуха (от 312 до 447 ч·млн<sup>-1</sup>) при температуре почвы в мае +27...+31°C и скорости ветра до 5 м/с. Экранирование верхнего горизонта почвы стеклянным колпаком на 2 часа увеличило содержание  $CO_2$  в приземном слое воздуха до 920—1260 ч·млн<sup>-1</sup>.

Испарения из почвы содержат катионы и анионы, органические соединения [1, 11]. По полученным нами данным, конденсат испарений из почвы, удобренной средними дозами помета, содержал 0,13±0,01 мг/л калия, 0,42±0,01 мг/л натрия. Из почвы, удобренной высокими дозами помета, эти величины были соответственно равны 0,15±0,01 и 0,42±0,01 мг/л.

Оценка инфракрасных спектров испарений из почвы, удобренной пометом, показала наличие в испарениях органических соединений, идентифицируемых по поглощениям в областях 1650 см<sup>-1</sup>, 1300, 2125, 2250, 1850 см<sup>-1</sup>. Испарения из жидкого помета по сравнению с испарениями из помета с опилками характеризовались несколько отличающейся интенсивностью пиков при указанных выше длинах волн. Анализ ИК спектров этих образцов в области 4000—3000 см<sup>-1</sup> также показал существенное отличие поглощения в этих областях испарений из жидкого помета и помета с опилками. Это обусловлено разным соотношением C:N в помете (до 5—10) и опилках (до 150—200), а также разной микробиологической активностью этих органических удобрений.

Для производственных условий в воздушной среде вблизи Петелинской птицефабрики обнаружены сажа,  $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CO_2$ , метилмеркаптан, пропионовый альдегид, диметиламин, фенол, диметилсульфид [12] при величине выбросов с производственных участков до 80 т/год. Однако, согласно анализам санитарно-эпидемиологической станции, содержание в воздухе аммиака, сероводорода и меркаптана не превышает ПДК.

Анализ термограмм испарений из разных видов помета, сорбированных цеолитом, показал, что в испарениях присутствуют органические соединения с наличием как алифатических, так и ароматических группировок. В жидком помете по сравнению с пометом с опилками доля алифатических соединений была ниже, а ароматических — выше. В то же время в этом образце обнаружены соединения, разрушаемые при 812°C с энергией активации 462 кДж/моль. В целом энергия активации реакций сгорания органических соединений помета колебалась от 37 до 122 кДж/моль. Эндотермические эффекты, обусловленные испарениями воды, колебались от 112 до 129°C, потеря массы составляла от 2,7 до 3,6% образца.

Выделение CO<sub>2</sub> из почвы значительно отличается для разных типов почв и гидротермических условий, а потому данные, приводимые разными авторами, существенно разнятся. Так, по данным Черникова [13], оно составляет 25—500 кг/га, Кудеярова [5, 6] — 1,5—2,5 г/м<sup>2</sup> в сутки. По данным Романовской [8], дыхание пахотных почв на территории России оценивается в пределах от 313 млн т (1990 г.) до 140 млн т (в 2007 г.). Средний выброс (нетто) углерода составляет в стране 0,35 т/га пашни и зависит от уровня применения органических удобрений.

В то же время определенная концентрация CO<sub>2</sub> в почвенном воздухе (от 1 до 5%) необходима для роста и развития растений, которые на 90% используют CO<sub>2</sub> из почвы и только на 10% — из атмосферного воздуха [9]. Поглощение CO<sub>2</sub> растениями составляет 3—3,6 т/га. Значительных величин достигает и поглощение CO<sub>2</sub> почвами (от 1 до 10 мг/100 г почвы). При этом разница в поглощении и эмиссии достигает 18—38% [3].

Большое влияние на компоненты экосистемы оказывает и выделение из почвы закиси азота, а также аммиака. По литературным данным, выделение органическими удобрениями закиси азота составляет в мире до 10% от техногенных выделений [5] и до 75% от суммы выделений из антропогенных источников [14].

По полученным нами данным, растения частично питаются газообразными продуктами и испарениями из почвы [2]. Испарения из почвы, удобренной пометом, также улучшали развитие растений. Так, под влиянием испарений из почвы с высокой дозой помета (Ап) длина корней проростков кресс-салата составляла 81,3 ± 4,9 мм, стеблей — 26,0 ± 3,8 мм, а при средней дозе внесения помета соответственно 58,4 ± 6,9 и 20,4 ± 2,2 мм. При высоких дозах помета испарения из почвы сильнее стимулировали развитие корней проростков, но не влияли на развитие стеблей.

Итак, выделение газообразных продуктов из почв, удобренных пометом, зависит от его состава, доз, свойств почвы, способов внесения, климатических условий. С одной стороны, эманация газов из почвы вызывает загрязнение воздушной среды, с другой — выделение из почвы NH<sub>3</sub> уменьшает миграцию в грунтовые воды NO<sub>3</sub>, а выделение CO<sub>2</sub> — органических веществ. Определенный состав почвенного воздуха необходим и для развития растений, т.к. они поглощают как углекислый газ, так и аммиак и летучие органические продукты. Сумма газообразных

продуктов при разложении гуминовых кислот составляет 26—55% [13].

Утилизация помета в почве позволяет уменьшить концентрацию газов, выделяющихся при хранении помета, его компостировании, при получении биогаза, сжигании. При частичной гумификации помета в почве закрепляется углекислый газ, метан, аммиак, недоокисленные соединения азота. При этом с одной стороны повышается плодородие почвы, с другой — уменьшается отрицательное воздействие выделяемых газов на экологическое состояние воздушной среды.

Оптимизация воздушного режима почвы и состава почвенного воздуха достигается орошением и осушением, рыхлением, прикатыванием и другими агротехническими приемами, внесением органических остатков и удобрений, ингибированием или активацией определенных групп микроорганизмов, внесением регуляторов окислительно-восстановительного состояния почвы, оптимизацией ее структуры, созданием отношения C:N=15—25 в удобрениях на основе помета в зависимости от свойств почвы.

В значительной степени оптимизация эманации газов из почвы достигается созданием условий для лучшего гумусообразования, т.к. коэффициент гумификации помета колеблется от 10 до 40% в зависимости от его состава и свойств почв.

Таким образом, при оценке допустимых доз помета на единицу площади (при внесении в почву и утилизации помета) необходимо учитывать лимиты на выброс токсикантов в воздушную среду в районе расположения птицефабрик. Эманация газов из почв, загрязненных птичьим пометом, определяется микробиологической активностью почвы, видом и дозой помета, сорбционными свойствами почвы по отношению к газам, периодом биологической активности почвы, температурой вегетационного периода. Эманация газов из почв, загрязненных птичьим пометом, несет информационную функцию, т.к. воздушные экзацетаболиты — наиболее быстрый переносчик информации, и возникающее при их действии изменение микробиологической активности почвы является запускающим механизмом последовательных реакций трансформации веществ в почве. Изменения концентрации CO<sub>2</sub> в почвенном воздухе приводят к изменению pH и Eh среды, растворимости осадков и последовательному изменению подвижности ионов в почве. При запашке помета в подпахотные слои верхний слой почвы становится биохимическим и микробиологическим барьером, сорбирующим ряд газообразных продуктов трансформации помета в почве, препятствующим их поступлению в атмосферу. Для уменьшения загрязнения воздушной среды при утилизации птичьего помета необходимо увеличение емкости по отношению к газам вышележащих барьеров. Предлагается для уменьшения эманации газов с площадок, загрязненных птичьим пометом, его внесение в почву (до 1000 т/га помета с опилками) с целью утилизации и окультуривания в течение трех-четырех лет. Трансформация в почве соединений помета с опилками при отношении C:N=15—25 приводит к образованию гумуса и закреплению в почве углерода. 

#### Литература

1. Гехаев Т.Я. Миграция ионов из почвы и растений в атмосферу. Автореф. ... канд. биол. наук / МСХА, 1984. — 16 с.
2. Замараев А.Г., Савич В.И., Сычев В.Г. Энергомассообмен в звене полевого севооборота / М.: ВНИИА, 2005. — Ч. 2. — 336 с.
3. Зборищук Н.Г. Состав и свойства почвенного воздуха, в кн. «Взаимодействие почвенного и атмосферного воздуха» / М.: МГУ, 1985. — с. 20—35.
4. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение / М.: МГУ, 1993 — 184 с.
5. Кудеяров В.Н. Азотный цикл и продуцирование закиси азота // Почвоведение, 1999. — № 8. — С. 988—998.
6. Кудеяров В.Н., Башкин В.Н., Кудеярова А.Ю. Экологические проблемы применения минеральных удобрений / М.: Наука, 1984 — 214 с.
7. Лысенко В.П., Еськов А.И., Новиков М.Н. Подготовка и переработка помета на птицефабриках / Сергиев-Посад, РАСХН ВНИТИП, 2006. — 107 с.
8. Романовская А.А., Смирнов Н.С., Коротков В.Н. Баланс углерода в пахотных почвах России / в кн. «Биосферные функции почвенного покрова» / Пушино, 2010. — С. 259—260.
9. Сиротенко О.Д., Павлова В.Н., Абашина Е.В. Моделирование влияния изменений климата в 20 и 21 столетиях на продуктивность, водно-тепловой и углеродный режимы агроценоза России / В сб. «Биосферные функции почвенного покрова» / Пушино, 2010. — С. 282—284.

10. Савич В.И., Байбеков Р.Ф., Егоров Д.Н. Агрономическая оценка отражательной способности системы почва-растение методом компьютерной диагностики / М.: РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, 2006. — 216 с.
11. Савич В.И., Раскатов В.А. Инструментальные методы исследования почв как компонентов агрофитоценозов и экологической системы / М.: РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, 2011. — 229 с.
12. Савич В.И., Седых В.А., Раскатов В.А., Савич К.В., Кузелев М.М. Экологические факторы стоимостной оценки земель / М.: РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, 2011. — 280 с.
13. Черников В.А. Диагностика гумусового состояния почв по показателям структурного состава и физико-химическим свойствам. Автореф. ... докт. биол. наук / М.: ТСХА, 1984. — 41 с.
14. Mosier A., Kroez C. A new approach to estimate emission of nitrous oxide from agriculture and its implication to the global nitrous oxide budget / 11 IGA Civites Newsletter, 1998, № 12. — P. 17–25.

УДК 630\*284.2

## МАЛЫЕ ЛЕСОХИМИЧЕСКИЕ ПРОМЫСЛЫ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ): ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ FOREST SMALL CHEMICAL CRAFTS IN THE EUROPEAN NORTH OF THE RUSSIA (IN TERMS OF ARKHANGELSK REGION): PAST, PRESENT AND FUTURE

**В.В. Петрик, А.И. Горкин, Н.О. Пастухова, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, наб. Северной Двины, 17, Архангельск, 163002, Россия, тел.: +7 (8182) 21-61-56, e-mail: les@agtu.ru**

**V.V. Petrik, A.I. Gorkin, N.O. Pastukhova Northern (Arctic) Federal University, Severnaya Dvina emb., 17, Arkhangelsk, 163002, Russia, tel: +7 (8182) 21-61-56, e-mail: les@agtu.ru**

Рассмотрено состояние дел «малой лесохимии» и проблемы восстановления лесохимических промыслов на Севере России.

**Ключевые слова:** лесохимические промыслы, подсочка, сосновая живица, сосновая смола, проблемы.

The article considers the situation in the «small forest chemistry» field and the problems of the regeneration of forest chemical crafts in the European North of the Russia.

**Key words:** forest chemical crafts, tapping, pine turpentine, pine resin, problems.

Архангельскую обл. можно считать родиной лесохимических промыслов, которые в дальнейшем успешно развивались по всей территории страны. Это в первую очередь заготовка сосновой живицы и в меньшей степени — производство сосновой смолы. Сосновая живица и сосновая смола — это разные лесохимические продукты. Живица выделяется при нанесении ранений на стволе дерева (продукт жизнедеятельности), а сосновая смола — продукт пиролиза просмоленной древесины.

Подсочка — один из распространенных и эффективных способов прижизненного использования сосновых насаждений. Добываемая в процессе подсочки живица служит сырьем для получения канифоли и скипидара, используемых в бумажной, лакокрасочной, медицинской, резинотехнической и других отраслях промышленности.

Заготовка живицы рассматривается как предпринимательская деятельность, связанная с изъятием лесного ресурса. Использование лесов для подсочки осуществляется в соответствии с «Правилами заготовки живицы» (приказ Рослесхоза от 24.01.2012 года №123). Данный вид деятельности производится хозяйствующими субъектами в соответствии с лесным планом субъекта РФ, лесохозяйственным регламентом лесничества на основании договора аренды лесного участка. Договор заключается на срок не более 15 лет.

В соответствии с Правилами в подсочку могут отводиться спелые и перестойные сосновые лесные насаждения I—IV классов бонитета с участием сосны не менее 40% общего объема древесины в лесном насаждении, а в лесах Архангельской обл. — и сосняки V класса бонитета на сухих почвах. При недостатке спелых и перестойных сосновых лесных насаждений для обеспечения 10—15-летнего срока проведения подсочки допускается использование приспевающих древостоев, которые к сроку окончания проведения подсочки достигнут возраста рубки.

Ежегодно, исходя из действующей расчетной лесосеки и пригодности к подсочке, в Архангельской обл. может находиться в подсочке единовременно до 33 тыс. га сосновых лесных насаждений (табл. 1) и ежегодный объем добычи живицы в целом может составить 2,2 тыс. т живицы.

До конца 1960-х годов живицу добывали без применения химических стимуляторов. В дальнейшем химическое воздействие, усиливающее смолыделение и препятству-

ющее закупорке смоляных ходов, стало обычным технологическим приемом. В основном применяли физиологически активные неагрессивные стимуляторы.

Отчетные данные прошлых лет показывают, что в период 1970—1980-х годов площадь подсочки сосняков превышала допустимый размер постоянного пользования. В короткий срок подсочкой были пройдены доступные массивы высокопродуктивных сосняков в 23 бывших лесхозах. Так, в 1965 г. было пройдено подсочкой 33712 га, в 1975 г. — 72624, в 1985 г. — 70308, 1995 г. — 979, в 2005 г. — 475, в 2010 г. — 316, в 2011 г. — только 265 га.

**Таблица 1. Лесной фонд, пригодный для целей подсочки в Архангельской обл. (по состоянию на 01.01.2012 г.)**

Категория насаждений	Площадь основных насаждений, пригодных к подсочке, тыс. га
Всего насаждений, пригодных для подсочки, в т.ч.	489,8
— спелых и перестойных	450,7
— приспевающих	39,1
Из древостоев, пригодных для подсочки:	
— находятся в подсочке спелые и перестойные	0,6
— нерентабельные для подсочки	192,1
Может ежегодно находиться в подсочке, исходя из расчетной лесосеки и пригодности древостоев	32,1
Вышло из подсочки и поступило в рубку	20,5

В 1970—1980-х гг. подсочка и осмолподсочка (особый метод подсочки для получения стволового осмола и барраса — закристаллизовавшейся живицы) велись на площади 60—80 тыс. га с ежегодным объемом заготовки 3,5 тыс. т живицы и барраса. В начале 1950-х гг. удельный вес живицы в сборе живицы и барраса составлял 16 %, в 1980-х гг. — уже 95%. Баррас в то время заготавливали уже в ограниченных количествах.

Баррас (застывшая на стволе дерева живица) в данном случае учитывается отдельно, т.к. при сборе живицы на подсочке живицу с баррасом не перемешивают, чтобы не ухудшить ее качество, а на осмолподсочке исходным продуктом является только баррас.

Структурные перестройки в лесопромышленном комплексе и экономический кризис привели к резкому падению добычи живицы и барраса. Данные объема заготовки по отдельным годам представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Динамика объема заготовки живицы и барраса в лесах Архангельской обл., т**

Продукция	1947 г.	1960 г.	1971 г.	1982 г.	1990 г.	2000 г.	2011 г.
Живица	244	185	2309	3390	3300	287	6,5
Баррас	1242	1000	499	182	100	0	0
Всего	1486	1185	2808	3572	3400	287	6,5

В 2009 г. заготовку живицы проводили только в одном Шенкурском лесничестве, где было заготовлено 9 т живицы с 265 га сосняка. К 2010 году договора аренды на использование лесов с целью заготовки живицы были заключены с двумя предприятиями с правом проведения подсоски на площади 316 га. По данным за 2011 год, фактический объем заготовленной живицы в Шенкурском лесничестве составил 6,5 т с той же площади, что и в 2009 г.

Количество добываемой живицы катастрофически низкое, но при этом спрос на живицу и на продукты ее переработки остаются прежними. Потребность удовлетворяется за счет экспортных поставок из Китая, использования талловой канифоли и применения синтетических заменителей (скипидара и канифоли), которые уступают продуктам, полученным из натуральной живицы, а экспортные поставки не гарантируют устойчивости.

Попробуем разобраться в причинах столь критического положения дел в отрасли «малой лесохимии».

Никто не станет оспаривать тот факт, что если бы данное производство было достаточно прибыльным, то мы не имели бы таких печальных результатов. С этим трудно не согласиться. Но давайте вспомним начало 1990-х гг. прошлого столетия, т.е. время политического и экономического кризиса. В тот период останавливались целые отрасли рентабельных производств, имеющих незначительный по продолжительности времени цикл производства. Для сравнения, на заготовке живицы цикл производства составляет календарный год. Кроме того, в этот же период времени на рынке в большом количестве появилась канифоль сосновая по демпинговому ценам из запасников предприятий военно-промышленного комплекса, а также китайская канифоль, соперничать с которой по себестоимости продукции отечественная канифоль просто не в состоянии. Вот основные причины, которые привели к развалу данной отрасли.

Ликвидация производства живицы и других лесохимических промыслов имеет тяжелые социальные последствия. Частичная занятость сельских жителей на подсоске смогла бы несколько улучшить ситуацию.

А надо ли вообще реанимировать лесохимическое производство? Наше мнение однозначно — надо.

Во-первых, это социально-значимый вопрос, обеспечивающий частичную занятость населения и поступление налогов. Возрождение подсосного производства повлечет за собой увеличение количества рабочих мест в вымирающих северных лесных поселках и деревнях, наиболее страдающих от безработицы.

Во-вторых, качество китайской канифоли по отдельным показателям значительно уступает российским аналогам. Например, китайскую живичную канифоль нельзя применять при изготовлении кабеля [1]. Причиной тому является качество и состав самой живицы сосновой. Талловая канифоль, получаемая в процессе варки канифоли, по своим качественным характеристикам также уступает живичной, т.е. по отдельным показателям аналогов канифоли из северной сосны просто нет.

Необходимость стимулирования и развития данной отрасли производства связано еще и с тем, что на сегодняшний день разработана технология переработки живицы сосновой в

местах добычи. Ее применение позволит производителю продавать уже не сырье, а продукты переработки живицы сосновой, а если заглянуть несколько вперед, то и конкретные изделия на основе продуктов переработки живицы. Но реализация такого проекта по внедрению технологии по переработке живицы требует инвестиций.

В Нижнем Новгороде на базе бывшего ЦНИЛХИ создан «Научно-технический центр «Химинвест»», где занимаются вопросами углубленной переработки лесохимического сырья. Результаты научных исследований центра направлены, в большей степени, на развитие завода «Оргсинтез», который и в данное время способен перерабатывать 36 тыс. т живицы в год. Для справки: завод «Оргсинтез» вынужден самостоятельно организовывать добычу живицы, и, по их информации, в целом по России, добывается в год не более 10 тыс. т живицы сосновой.

По имеющимся у нас данным, научные исследования в области подсоски периодически ведутся в Северном НИИ лесного хозяйства и Санкт-Петербургском НИИ лесного хозяйства, правда, финансирование исследований оставляет желать лучшего. Анализируя вышесказанное, можно сделать вывод, что пока еще есть и научный потенциал для развития данной отрасли.

Необходимо остановиться и на вопросе государственной поддержки подсосного производства. Можно рассматривать различные уровни государственной поддержки. Это в первую очередь экономические меры — повышение таможенных пошлин на ввозимые в страну лесохимические продукты, система госзаказа и др. Но надеяться на такую заботу государства о проблемах маленькой отрасли при нынешнем положении дел вряд ли целесообразно, т.к. разговор об этом ведется давно, а «воз и ныне там». Хотя надо отметить, что в данном направлении имеются отдельные подвижки, т.к. комбинаты Росрезерва увеличивают объемы закупок живичной канифоли. [2]

Наиболее важно на сегодняшний день регулирование вопросов лесопользования. С момента вступления в силу нового «Лесного кодекса» приобретение лесных участков на условиях аренды для целей подсоски стало практически невозможным. Объясняется это тем, что конкретный лесной участок, если он уже взят в аренду, например, для проведения рубок, не передается для других видов лесопользования. В ряде регионов России такие решения признавались незаконными, и отдельные лесные участки передавались в аренду другому лесопользователю для иного вида пользования. Такую ситуацию вряд ли можно считать приемлемой. Поэтому требуются конкретные поправки в лесное законодательство по данному вопросу.

Вторым по значимости лесохимическим промыслом является производство сосновой смолы, основное сырье для которой — просмоленная древесина, образующаяся на основании проведения работ по осмолоподсоске. Проблема заключается в том, что по новому «Лесному кодексу» данного вида пользования вовсе нет. Он как бы выпал из правового поля. В «Правилах заготовки живицы» осмолоподсоска имеет место быть, но данный вид лесопользования охарактеризован как вид деятельности для производства барраса — и ни слова о подготовке смолистого сырья не сказано. Этот документ, безусловно, требует поправок.

Негативным образом влияет на положение дел в отрасли и отсутствие лесоустройства. Если оно и дальше будет оставаться на минимальном финансировании, то, образно говоря, термин «лесное хозяйство» необходимо будет изменить, иначе что это за хозяйство, в котором хозяин (государство) не знает, чего и сколько имеет на своей лесопокрываемой площади. Потенциальный объем добычи живицы на конкретном лесном участке — это вопрос, который актуален не только для лесопользователя, но и для хозяйства в целом. А при сложившемся положении дел такого показателя в лесоводственно-таксационной характеристике выделов мы никогда не увидим.

Итак, обобщая проблемы лесопользования в части заготовки живицы и подготовки смолистого сырья, мы делаем вывод о необходимости вносить изменения в лесное законодательство. Инициатива, конечно, должна исходить «снизу». Если хотя бы в вопросах лесопользования государственные органы власти окажут реальную поддержку отрасли, то это

будет огромной помощью в деле развития лесохимических производств, в т.ч. и на Севере России. У нас есть все условия для возрождения лесохимических промыслов, спрос на продукцию, сырьевая база, кадры, владеющие современными технологиями, инструменты и оборудование, научный потенциал. Потерять все это будет непростительно. **XVI**

#### Литература

1. Короткий В.П. Дерево — это не только дрова // Нижегородская правда, № 86, 12.08.2010 г.
2. <http://www.orgkhim.com/evems/show/name/Conference-in-Boston>.

УДК 582.675.5 (55)

## РЕВИЗИЯ *PAPAVER LACERUM* ПОПОВА И *PAPAVER LAEVIGATUM* М. БИБ. ВО ФЛОРЕ ИРАНА

### REVISION *PAPAVER LACERUM* POPOV AND *PAPAVER LAEVIGATUM* M. BIEB. IN THE FLORA OF IRAN

**А. Гран, А.В. Чичев, Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, корп. 17 (новый), Москва, 127550, Россия, тел. +7 (499) 976-16-18, e-mail: afsaaneh.graan@gmail.com**

**A. Gran, A.V. Chichev, Russian State Agrarian University — MTA named after K.A. Timiryazev, Timiryazevskaya st., 49. building № 17 (new), Moscow, 127550, Russia, tel. +7 (499) 976-16-18, e-mail: afsaaneh.graan@gmail.com**

Изучены вегетативные и репродуктивные органы двух видов рода мак (*Papaver*): *Papaver lacerum* Popov и *Papaver laevigatum* M. Bieb. Во «Флоре Iranica», «Флоре сосудистых растений Ирана» и «Флоре Турции» приводятся *P. lacerum*, а *P. laevigatum* — как его синоним. Напротив, во флоре СССР, в книге «Сосудистые растения России и сопредельных государств» и книге «Ропру» указано, что это два самостоятельных вида. В результате наших исследований мы пришли к выводу, что *P. lacerum* и *P. laevigatum* являются самостоятельными видами.

**Ключевые слова:** морфология, сравнительная анатомия, Иран, *Papaver lacerum*, *Papaver laevigatum*.

Vegetative and reproductive organs of two species from genus *Papaver*: *Papaver lacerum* Popov and *Papaver laevigatum* M. Bieb were studied. «Flora Iranica», «Flora of Iran: Vascular Plants», «Flora of Turkey», species *P. lacerum* is described and *P. laevigatum* called as its synonym. On the other hand, «Flora of the USSR», book's of «Vascular plants of Russia and adjacent states» and book's of «Poppy» describe them as two independent species. Our study concluded that *P. lacerum* and *P. laevigatum* are independent species.

**Key words:** morphology, comparative anatomy, Iran, *Papaver lacerum*, *Papaver laevigatum*.

Мак или *Papaver L.* входит в семейство маковые или *Papaveraceae* Adans. В семействе около 100 видов в мире [3, 21, 25] и 27 видов в Иране [8]. Характерной отличительной особенностью представителей семейства является наличие в тканях стеблей и листьев млечников [1, 2]. В «Flora Iranica» [8], «Флоре сосудистых растений Ирана» [17], «Флоре Турции» [7] и книге «Цветы и растения в засушливых и полусухих зонах и пустыни Ирана» [12] *Papaver lacerum* Popov, а *Papaver laevigatum* M. Bieb. приводится как его синоним. Во «Флоре СССР» [15], книгах «Сосудистые растения России и сопредельных государств» [5] и «Ропру» [6] указано, что это два самостоятельных вида. В «Flora DeL'iran. Tehran» [18] назван только *P. laevigatum*, а в Красной книге Ирана [14] назван только *P. lacerum*, но не как синоним.

Цель нашего исследования — изучить макроморфологию и сравнительное анатомическое строение вегетативных и репродуктивных органов двух видов *P. lacerum* и *P. laevigatum*.

Сначала мы изучали описание двух вышеуказанных видов в авторитетных источниках [3, 5, 7, 8, 9, 10, 15, 17, 18, 21; 24, 25].

Материалом для нашего исследования послужили собранные в 2008—2009 гг. растения из разных регионов Ирана (Голестан, Мазандаран, Тегеран, Семнан и Гом), а также образцы гербариев им. Д.П. Сырейщикова (МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва), Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина (Москва), Института защиты растений Ирана и кафедры ботаники Университета Азад-Тегеран и Горган.

При изучении анатомического строения растений делали поперечные срезы различных частей (корень, стебель, лист, цветоножка, чашелистик и завязь). Срезы помещали в раствор белизны (30%) на 15 мин и отмывали

Часть побега	<i>P. laevigatum</i>	<i>P. lacerum</i>
Высота, см	Около 40	20–40
Ветвление стебля	Ветвистый	Немного ветвистый
Форма стеблевых листьев	Дваждыперисторассеченные	Однократноперисторассеченные
Форма листовых сегментов в стеблевых листьях	Линейная	Ланцетно-линейная
Край сегментов стеблевых листьев	Острый или тупой	Острый
Макроскопические трихомы на поверхности стебля	Есть	Нет
Макроскопические трихомы на поверхности листьев	Есть	Нет
Форма основания коробочки	При основании коротко суженная	К основанию постепенно суженная
Диаметр диска коробочки	Равен или меньше диаметра коробочки	Меньше диаметра коробочки
Макроскопические трихомы на бутоне	Есть	Нет
Форма диска на коробочке	Плоская или немного выпуклая	Плоская
Цвет лепестков	Розово-красный	Бледный розово-красный
Количество хромосом	2n=28	2n=14

в дистиллированной воде, затем помещали в уксус (10%) на 10 мин и опять отмывали в дистиллированной воде, потом помещали в красный кармин на 10 мин и отмывали в дистиллированной воде и далее помещали в метиловый

Таблица 2. Сравнение анатомических признаков у *P. laevigatum* и *P. lacerum*

Органы	<i>P. laevigatum</i>	<i>P. lacerum</i>
Стебель	Проводящие пучки расположены в одном ряду	Проводящие пучки расположены в двух рядах
	Простая многоклеточная трихома	Простая и головчатая многоклеточная трихома
	Латексные сосуды над и во флоэме	Латексные сосуды вокруг проводящих пучков
Лист	Эпидерма круглая	Эпидерма эллиптическая
	Колленхима пластинчатая в гиподерме	Колленхима уголковая в гиподерме
	Наличие трихом на всей поверхности эпидермы	Наличие трихом на вершине жилки
	Угол между жилкой и пластинкой острый	Угол между жилкой и пластинкой развернутый
	Латексных сосудов в мезофилле нет	Латексные сосуды в мезофилле есть
	Гетерогенный мезофилл	Гомогенный мезофилл
	Простая и головчатая многоклеточная трихома	Простая многоклеточная трихома
	Простая многоклеточная трихома ветвистая	Простая многоклеточная трихома не ветвистая
Завязь	Поперечный срез круглый или эллиптический	Поперечный срез эллиптический
	Наружная поверхность завязи волнообразная	Наружная поверхность завязи гладкая
	Эпидерма на проводящих пучках гладкая	Эпидерма на проводящих пучках бороздчатая
Корень	Упорядоченный по диаметру сосудов	Не упорядоченный по диаметру сосудов
	Экзодерма пористая	Экзодерма плотная
Чашелистик	Простая и головчатая многоклеточная трихома	Простая многоклеточная трихома
	Латексных сосудов в мезофилле нет	Латексные сосуды в мезофилле есть
Цветonoжка	Поперечный срез сплюснутый	Поперечный срез круглый
	Поверхность эпидермы покрыта трихомами	Поверхность эпидермы без трихом, голая
	Поверхность эпидермы бороздчатая	Поверхность эпидермы гладкая
	Поверхность цветоножки волнообразная	Поверхность цветоножки не волнообразная
	Проводящие пучки расположены в двух рядах	Проводящие пучки расположены в одном ряду
	Воздушной полости в гиподерме нет	Воздушная полость в гиподерме есть
	Форма эпидермических клеток круглая	Форма эпидермических клеток эллиптическая

При анатомическом изучении (рис. 1—8 на сайте журнала, табл. 2) рассматривали:

— в корне — упорядоченные или не упорядоченные по диаметру сосуды, экзодерма пористая или не пористая;

— в стебле — проводящие пучки расположены в одном или двух рядах, тип трихомы, форма эпидерма, латексные сосуды над и во флоэме или вокруг проводящих пучков, тип колленхимы в гиподерме;

— в листе — наличие трихомы на всех поверхностях эпидермы или на вершине жилки, угол между жилкой и пластинкой, наличие или отсутствие латексных сосудов в мезофилле, гетерогенный или гомогенный мезофилл, тип трихомы, ветвистая или не ветвистая простая трихома;

— в завязи — форма поперечного среза, наружная поверхность стенки завязи, поверхность эпидермы на проводящих пучках;

— в цветоножке — форма поперечного среза, проводящие пучки расположены в одном или двух рядах, наличие или отсутствие трихомы, поверхность эпидермы, поверхность цветоножки, форма клетки эпидермы, наличие или отсутствие воздушной полости в гиподерме;

— чашелистики — тип трихомы, наличие или отсутствие латексных сосудов в мезофилле.

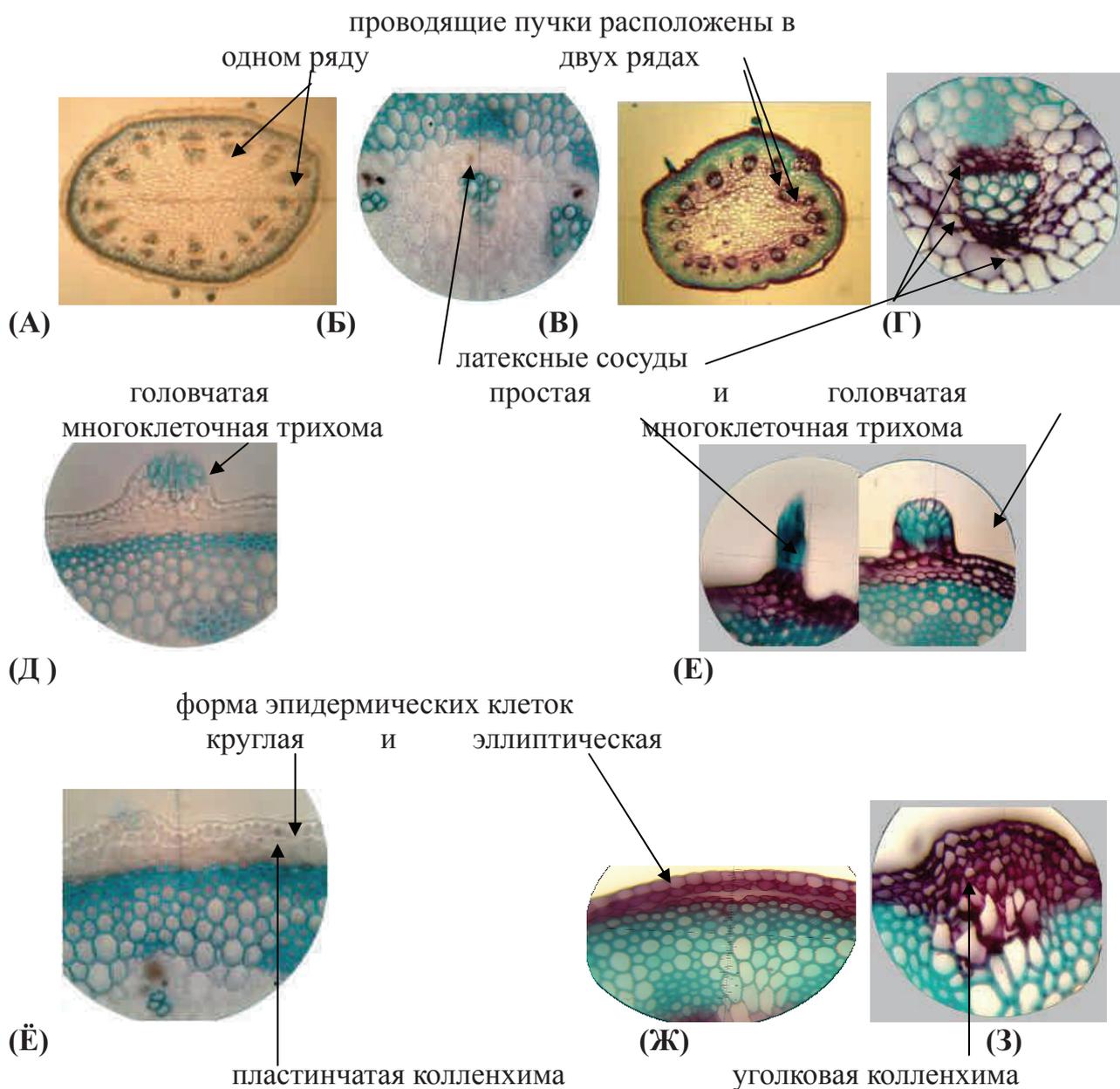
зеленый на 1 мин и вновь отмывали в дистиллированной воде. Срезы помещали на предметное стекло в глицерин и микроскопировали. Использовали микроскоп Primo star - ZEISS.

Морфологические показатели различных частей побегов представлены в табл. 1.

**Литература**

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника / М.: Колос, 2005. — 527 с.
2. Басов В.М., Ефремова Т.В. Практиком по анатомии, морфологии и систематике растений. Учебное пособие / М.: Книжный дом ЛИБРОКОМ, 2010. — 237 с.
3. Диев М.М. Большая энциклопедия цветочных многолетников / М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. — С. 364—366.
4. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений / М.: УРСС, 2000. — 526 с.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / СПб.: Мир и семья-95, 1995. — С. 634—637
6. Bernáth J. Poppy // Department of Medicinal Plant Production University of Horticulture and Food Industry Budapest, Hungary, 1998. — Vol. 3. — P. 3—7.
7. Cullen J. Papaveraceae Flora of Turkey (ed. Davis P.H.) / Edinburg, 1965. — Vol. I. — P. 213—248.
8. Cullen J. Papaveraceae Flora Iranica (ed. Rechinger, K.H.) / Graz- Austria, 1966. — No. 34. — P. 1—25.
9. Decandolle S. A. Regni vegetabilis systema natural / Paris: Treuttel et wÜrz. 1821. — Vol. II. 95. — P. 117—124.
10. Ghahreman A. Flora of Iran in colour / Published by Research Institute of Forest and Rangelands (RIFR), Tehran, 1966. — Vol. 4. — P. 20—56.
11. Hickey M., King C.J. The Cambridge Illustrated Glossary of Botanical Terms / Cambridge University Press, 2002. — 78 p.
12. Institute of Forests and Rangelands of Iran. Flowers and plants in arid and semi-arid and desert of Iran, 1977. — Vol. 1. — No.19. — P. 14—20.
13. Jafari A. Plant Anatomy / University of Mashhad. Iran, 2004. — P. 50—65.
14. Jalili A., Jamzad Z. Red Data Book of Iran / Tehran, Iran, 1999. — P. 390—391.
15. Komarov V.L. et al. Papaveraceae / Flora of The USSR, 1937. — Vol. 7. — P. 456—494.
16. Mat A., Sariyar G., Ünsal Ç., Deliorman A., Atay M., Özhatay N. Alkaloids and bioactivity of *Papaver dubium* subsp. *dubium* and *P. dubium* subsp. *laevigatum* // Journals, Natural Product Research: Formerly Natural Product Letters, 2000. — Vol.14. — No. 3. — P. 205—210.
17. Mobaen S. Flora of vascular plants in Iran / University of Tehran. IRAN, 1997. — Vol. III. — P. 140—153.
18. Parsa A. Papaveraceae Flore Del'Iran / Tehran, IRAN, 1951. — Vol. 1. — P. 461—517.
19. Saraçoğlu M., Baytop A. Türkiye'nin tek yıllık *Papaver* türleri. Türkiye'nin *Papaver* türleri üzerinde aras firmalar // Yıldönümü nedeniyle İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesinde yapılan bilimsel toplantı, 1982. — P. 28—32.
20. Sariyar G. Biodiversity in the alkaloids of Turkish *Papaver* Species // Pure Appl. Chem., 2002. — Vol. 74. — No. 4. — P. 557—574.
21. Singh V., Jain D.K. Taxonomy of Angiosperms // Pastogi publication, 2004. — P. 55—60.
22. Stoeva M.P. Chromosome Number Reports LXXXV // Taxon, 1984. — Vol. 33. — P. 756—760.
23. Stoeva M.P. Karyological study of the Bulgarian representatives of the genus *Papaver* L. sect. *Orthorhoeades* Fedde // Fitologija, 1991. — Vol. 40. — P.40—55.
24. Townsend C., Guest E. Flora of Iraq / Tehran, 1966. — Vol. 4. — P. 784—815.
25. Walter S. Judd, Christopher S. Campbell, Elizabeth A. Kellogg, Peter F. Stevens, Michael J. Donoghue. Plant Systematics: A Phylogenetic Approach, Third Edition. sinauer Associates, Inc. // Publishers. sunderland, Massachusetts U.S.A, 2007. — P. 110—115.

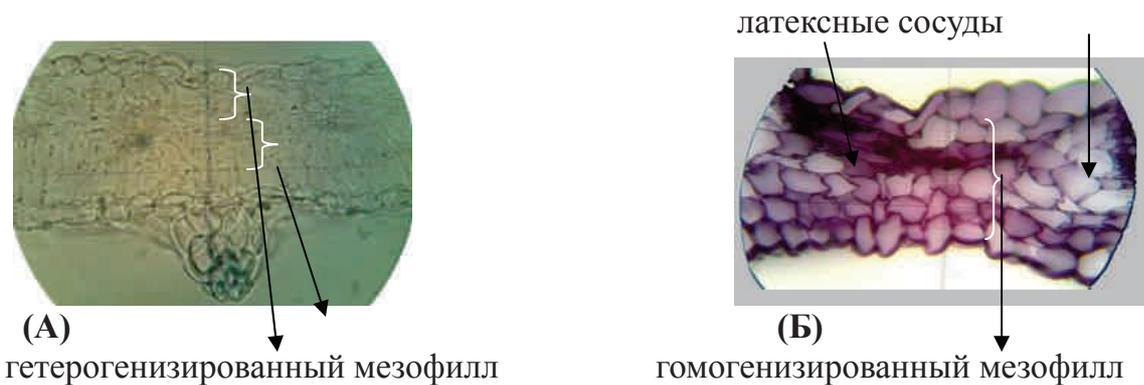
Таким образом, наше исследование убедительно показало, что на основе анатомо-морфологического анализа *P. lacerum* и *P. laevigatum* следует рассматривать как самостоятельные виды. Это подтверждают описания, приведенные в «Flora of The USSR» [15], в книге «Сосудистые растения России и сопредельных государств» [4] и «Рорру» [6].



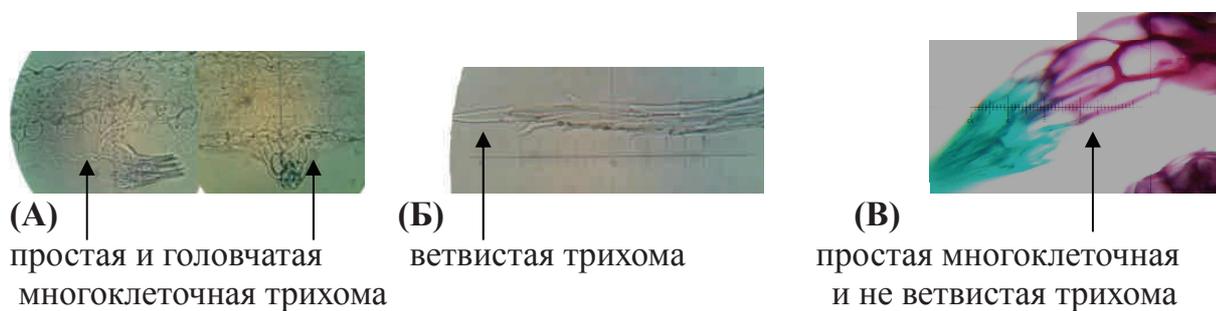
**Рис. 1. Поперечный срез стебля (А) X4, (Б) X40, тип трихомы (Д) X40, форма эпидермических клеток и тип колленхимы (Ё) у *P. lacerum* и поперечный срез стебля (В) X4, (Г) X40, тип трихомы (Е) X40, форма эпидермических клеток (Ж) и тип колленхимы (З) у *P. laevigatum***



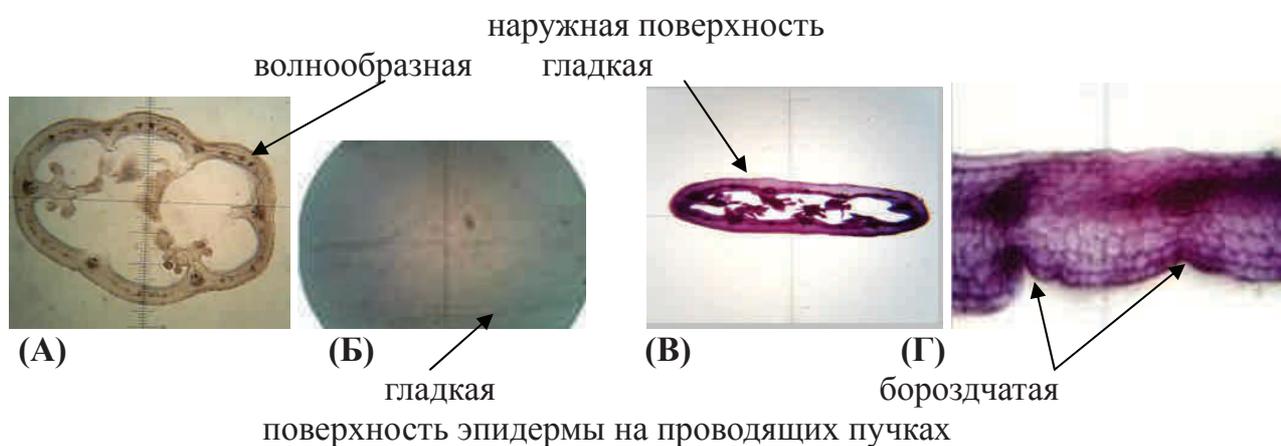
**Рис. 2. Поперечный срез листа и средняя жилка (А) X4 у *P. lacerum* и поперечный срез листа и средняя жилка (Б) X4, у *P. laevigatum***



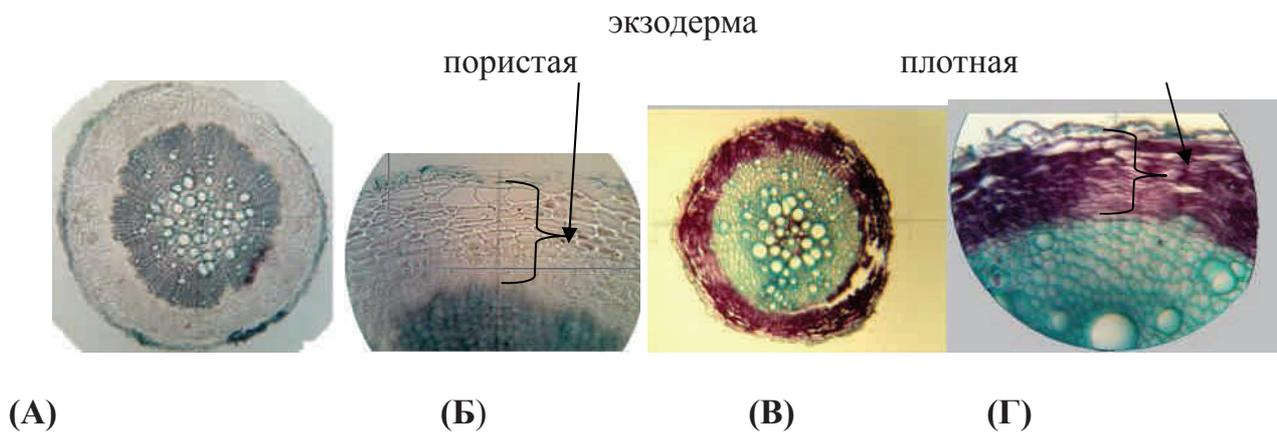
**Рис. 3. Поперечный срез листа, тип мезофилла (А) X40 у *P. lacerum* и поперечный срез, тип мезофилла (Б) X40 у *P. laevigatum*.**



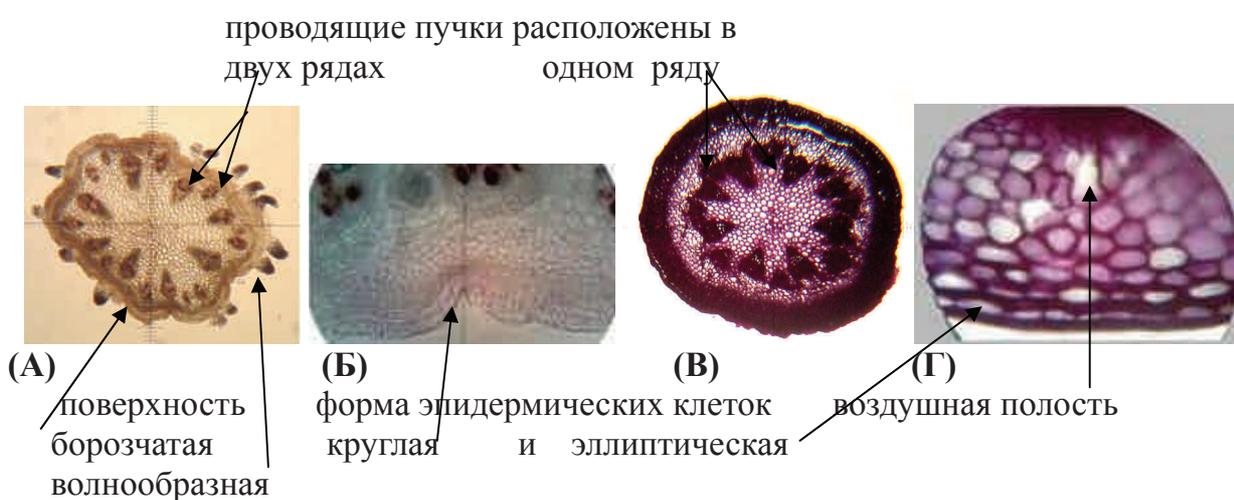
**Рис. 4. Поперечный срез листа, тип трихомы (А), ветвистая трихома (Б) X40 у *P. lacerum* и тип трихомы и не ветвистая трихома (Б) у *P. laevigatum*.**



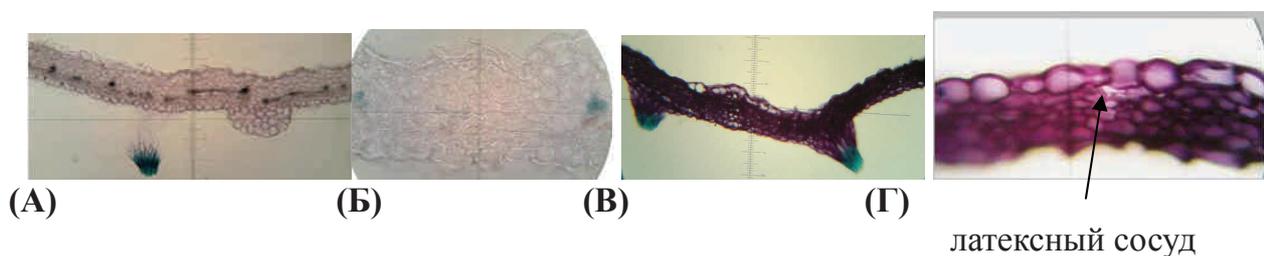
**Рис. 5. Поперечный срез завязи (А) X4, стенка завязи (Б) X40 у *P. lacerum* и поперечный срез завязи (Б) X4, стенка завязи (Г) X40 у *P. laevigatum*.**



**Рис. 6. Поперечный срез корня (А) X10, экзодерма (Б) X40 у *P. lacerum* и поперечный срез корня (В) X10, экзодерма (Г) X40 у *P. laevigatum***



**Рис. 7. Поперечный срез цветоножки (А) X4, эпидерма (Б) X40 у *P. lacerum* и поперечный срез цветоножки (В) X4, эпидерма и гиподерма (Г) X40 у *P. laevigatum***



**Рис. 8. Поперечный срез чашелистика (А) X10, мезофилл (Б) X40 у *P. lacerum* и поперечный срез чашелистика (В) X10, мезофилл (Г) X40 у *P. laevigatum***

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

# АгроХХІ

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

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



АГРОРУС



ГЕРБИЦИД

**БАЛЕТ®**

**КЭ (2,4-Д кислота в форме малолетучих эфиров С7—С9, 550 г/л + флорасулам, 7,4 г/л)**

**Высокоэффективный двухкомпонентный гербицид для уничтожения однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков в посевах пшеницы яровой и озимой и ячменя ярового**



**Преимущества препарата:**

- высокоэффективен против трудноискореняемых корнеотпрысковых сорняков;
- уничтожает такие опасные сорняки как бодяки, вьюнок, молокан, молочай, подмаренник, ромашки;
- эффективен против сорняков, устойчивых к 2,4-Д и МЦПА;
- широкий спектр действия;
- быстрая скорость воздействия: сорняки прекращают рост в течение суток после обработки;
- результат не зависит от погодных условий — не смывается дождем уже через час после обработки;
- широкое окно применения;
- отсутствие ограничений по севообороту;
- прекрасный компонент баковых смесей с сульфонилмочевинами и граминицидами;
- снижение риска возникновения резистентности у сорняков;
- низкая стоимость гектарной нормы.

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

**Незабываемое впечатление!**