

АГРОЖИ

№ 1-3 2013

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



**Лидер в области информационных порталов,
посвященных АПК**

АгроХХІ

- На страницах портала Вы можете получить только достоверную информацию по рынку пестицидов России;**
- У нас только свежие и актуальные мировые и отечественные агроновости, анализы рынков;**
- Статьи для Вас готовят компетентные специалисты в области сельского хозяйства;**
- В подкастах Вы можете получить полезные видеоинструкции и советы;**
- Крупнейший Интернет-магазин AgroXXI предложит Вам широчайший спектр агролитературы по любой тематике;**
- Для Вас работают биржа труда, маркет сельхозтехники и торговая площадка сельскохозяйственных товаров;**
- Журналы «АгромирXXI» и «АгроXXI» всегда доступны 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, iPhone, iPad – выбор за Вами;**
- Форумы и блоги позволят Вам в реальном времени задавать вопросы и получать на них ответы.**

**Все это и не только –
www.agroxxi.ru**

АГРОХХИ

№ 1—3 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. Жученко, 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: заместитель главного редактора А.В. Зелятров

Верстка: Л.В. Самарченко

Корректор: Л.А.Киселева

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

Адрес редакции:

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

Телефон: (495) 780-87-65

Факс: (495) 780-87-66

E-mail: zav@agroxxi.ru <http://www.agroxxi.ru/zhurnal-agroxxi>

Тираж 2000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

М.С. Соколов Ноосферогенез — альтернатива стратегии «устойчивого» развития	3
ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ АПК	
Т.Е. Кодякова Становление и развитие сельского хозяйства в Приамурье: прошлое, настоящее, будущее	8
С.М. Каранец Классификация услуг социально-культурной сферы села	10
И.В. Вяткина Прогнозирование предложения на рынке зерна (на примере Марксовского района Саратовской области)	12
А.Р. Кузнецова, Л. Р. Мусина Перспективы развития овощеводства защищенного грунта в Республике Башкортостан.....	14
Т.Б. Кулеватова, Л.Н. Злобина, Л.В. Андреева, Т.Я. Ермолаева К методике тестирования качества зерна озимой ржи.....	16
СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО	
Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун, Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова Методологические подходы к созданию иммунных к парше сортов яблони с использованием молекулярно-генетических методов.....	18
В.В. Абызов, Е.С. Протасова Влияние различных факторов на процессы андрогенеза земляники in vitro и выделение хозяйственно-ценных сортов	20
Л.А. Гудова, В.И. Жужукин Продуктивность различных сортообразцов сахарной кукурузы в Нижнем Поволжье	22
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
В.В. Чекмарев Прогноз развития бурой ржавчины на посевах озимой пшеницы.....	24
А.Ю. Буенков Сравнительный анализ здоровых и зараженных пыльной головней растений яровой пшеницы по хозяйственно полезным признакам	26
Г.Е. Ларина Агроэкологические аспекты применения гербицидов в современном земледелии	28
В.Г. Безуглов, Р.М. Гафуров Эффективность комбинированных гербицидов нового поколения в посевах озимой тритикале	30
А.А. Скрылев Эффективность инсектицидов против грушевой медяницы.....	31
С. Мамедова, К. Гусейнов Лимитирующие факторы ареала медведки в условиях Гянджа-Казахской зоны Азербайджана	32
ТЕХНОЛОГИИ	
В.В. Чекмарев, О.В. Постовая Влияние погодных факторов на урожайность озимой пшеницы	33
И.В. Муханин, Л.В. Григорьева, О.А. Ершова, А.И. Кожина Омолаживающая обрезка для восстановления потенциала продуктивности промышленных садов	35
Н.Д. Токарева Использование минеральных удобрений на посевах хлопчатника в условиях Астраханской области.....	37
П.И. Леонтьев Влияние биологически активных веществ на посевные качества семян газонных трав	38
А.И. Морозов, Г.П. Пушкина Использование органоминеральных удобрений при возделывании мяты перечной	40
Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский Эффективность агротехнических приемов по получению безопасной продукции на пойменных кормовых угодьях.....	41
В.А. Гаврилова, Н.Г. Конькова, С.А. Нагорнов, С.В. Романцова Рыжик — перспективная масличная культура для производства биодизельного топлива	43
В.В. Епифаецев Оптимальный срок посева для получения максимальной урожайности лука севка в Приамурье	44
Л. М. Ишбирдина, И. Е. Анищенко Опыт выращивания газонной дернины ускоренным способом	46
Т.Б. Кулеватова, Л.В. Андреева, М.К. Садыгова, С.Г. Лихацкая, В.А. Айрапетян Влияние массовой доли амарантовой муки на количественную выраженность показателей реологических свойств пшеничного теста.....	47

УДК: 00.1.9.31.57 / 507.4

НООСФЕРОГЕНЕЗ — АЛЬТЕРНАТИВА СТРАТЕГИИ «УСТОЙЧИВОГО» РАЗВИТИЯ NOOSPHEROGENEZ — ALTERNATIVE STRATEGIES «SUSTAINABLE» DEVELOPMENT

М.С. Соколов, Российская академия сельскохозяйственных наук, ул. Кржижановского, 15, корп. 2, Москва, 117218, Россия, тел. +7 (499) 124-75-47, e-mail: sokolov34@mail.ru

M.S. Sokolov, Russian Academy of Agricultural Sciences, Krzyzanowski st., 15, Bld. 2, Moscow, 117218, Russia, tel. +7 (499) 124-75-47, e-mail: sokolov34@mail.ru

Обсуждаются основное содержание биосферологии, созданной В.И. Вернадским и его последователями, особенности состояния и эволюции биосферы в течение геологического времени. Названы облигатные условия В.И. Вернадского, предшествующие трансформации биосферы (и социосферы) в ноосферу. Рассматривается историческая неизбежность смены общемировой стратегии устойчивого развития доктриной ноосферогенеза — интернациональной ноосферной стратегии развития мировых социумов.

Ключевые слова: В.И. Вернадский, биосфера, биосферология, ноосфера, социосфера, стратегия устойчивого развития, ноосферогенез.

We discuss the main content biospherology created V.I. Vernadsky and his followers, especially the state and evolution of the biosphere over geologic time. V.I. Vernadsky called obligate conditions prior to transformation of the biosphere (and sociosphere) into the noosphere. The historical inevitability of the change of global strategy for sustainable development to doctrine of noospherogenez — noospheric international development strategy of world societies.

Key words: V.I. Vernadsky, biosphere, biospherology, noosphere, sociosphere, sustainable development strategy, noospherogenez.



К 150-летию В.И. Вернадского
12.03.1863—06.01.1945

«По своему величю и значению вклада в организацию и развитие российской науки гений В.И. Вернадского может быть сопоставим разве что с гением М.В. Ломоносова, творившего ее. В российской и советской научной среде за сто лет до и после Вернадского не появилось ученых и организаторов науки, сравнимых с ним по влиянию на современное представление об эволюции биосферы и самого человека» [8].

«Наш соотечественник Владимир Вернадский в начале двадцатого века создал учение об объединяющем человечество пространстве — ноосфере. В нем сочетаются интересы стран и народов, природы, общества, научное знание и государственная политика. Именно на фундаменте этого учения фактически строится сегодня концепция устойчивого развития» [12].

В.И. Вернадский был человеком высочайших нравственных качеств. Вот как писал о нем близко его знавший Н.В. Тимофеев-Ресовский: «Люди бывают очень плохие, плохие, средние, хорошие, очень хорошие, и есть некоторое количество замечательных людей. Среди замечательных попадаются весьма замечательные люди, и, наконец, среди весьма замечательных людей попадаются — очень редко — совершенно замечательные люди. Вот Вернадский, несомненно, был совершенно замечательным человеком» [24].

Вернадский — идеальный образец истинного русского интеллигента, который совмещал в себе качества ученого и философа, государственного, политического и общественного деятеля. Главное дело его жизни — разработка целостного учения о биосфере и ее эволюции в ноосферу, в которой человеческий разум и научная мысль становятся определяющим фактором развития. Прогностические идеи и научное предвидение Вернадского о взаимодействии биосферы и человечества оказали большое влияние на постепенное формирование у мирового сообщества глобального экологического мышления [13, 21, 25].

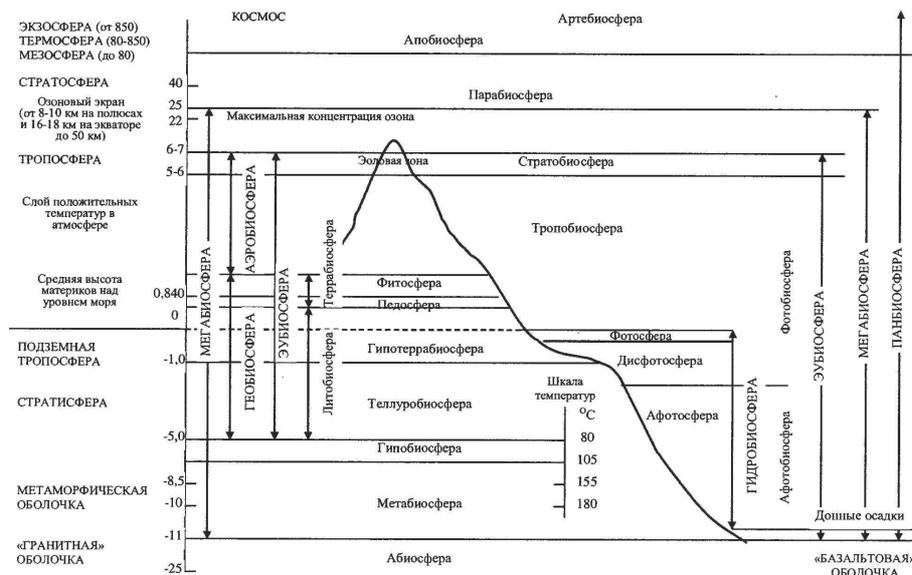
Биосферология об эволюции биосферы и ее относительной стабильности

Принадлежащий всему миру наш великий соотечественник, ученый-энциклопедист, натуралист-мыслитель Владимир Иванович Вернадский не только стоял у истоков кристаллографии, геохимии, биогеохимии, радиогеологии и целого ряда других естественнонаучных дисциплин. В 20-х годах прошлого столетия он фактически создал и до конца своей жизни творчески развивал новую глобальную

науку — биосферологию [4]. Ее предмет, цели и наиболее актуальные задачи недавно обсуждались нами [7, 19, 20]. **Биосфера** (согласно В.И. Вернадскому) — это глобальная экосистема, организованная оболочка земной коры (одна из геосфер), сопряженная с жизнью. Она охватывает нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы (рис.) [14].

Повышенный интерес к биосферологии в конце XX в. вызван все усиливающимся глобальным воздействием человечества на состав, структуру и ресурсы биосферы. Идеологию мирового сообщества калечит пандемия капитализации: преобладание материальных ценностей над духовными, всевозрастающая, а по сути неограниченная, антиэкологичная (в нынешнем виде!) экспансия техносферы — этого тупикового пути современной цивилизации. Лауреат Нобелевской премии мира (1952 г.) врач-миссионер А. Швейцер справедливо полагал, что подобная дорога ведет к деградации сферы творческой жизни, культуры, а в конечном счете — и человеческой цивилизации. Недопустимо опоздать! Именно поэтому надо стремиться к тому, чтобы современный Homo sapiens был разумным не по самосознанию, а по верности и преданности идеалам ноосферы Вернадского — добра, справедливости, красоты, разума [9]. Несомненно, выход из подобных тупиковых ситуаций мировому социуму удастся найти, лишь непрерывно и творчески следуя научно-философскому наследию нашего великого соотечественника и в первую очередь — его биосферно-ноосферной концепции...

Биосфера как экологическая система непрерывно эволюционирует. Применительно к биосфере эволюцией принято считать закономерный процесс развития живой природы



Общая структура биосферы (по Н.Ф. Реймерсу, 1990, с изменениями)

структуру и размеры человек не в состоянии существенно изменить какими-либо современными техногенными воздействиями или существующими источниками энергии. Эта фундаментальная прогностическая гипотеза исключает какие-либо аутогенные (внутрибиосферные, не космические!) экологические кризисы и тем более катастрофы, реально грозящие земной биосфере как единой глобальной экосистеме. Как подчеркивал Вернадский, относительно стабильны: общее количество видов земной биоты, распределения их по размерам (макро-, мезо- и микроорганизмы), по экологическим нишам и, самое главное, по глобальным биогеохимическим функциям. В то же время, геохимическая неизменность биосферы сочетает

в сторону усложнения ее организации и прогрессивно нарастающей адаптации к внешним условиям. Согласно В.И. Вернадскому, эволюция биосферы — закономерный процесс постепенного и непрерывного развития ее **живого вещества** (биоты). Этот процесс сопряжен с биогенной трансформацией, аккумуляцией, миграцией и циркуляцией **косного вещества** Земли.

В.И. Вернадский полагал, что **основной движущей силой эволюции биосферы в ноосферу** является **триада** в разной степени лабильных, не поддающихся точному прогнозированию факторов. Это, во-первых, **абиотические факторы** (геологические, космические), во-вторых, **биотические** (генетическая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор) и, наконец, **антропогенные факторы** (техногенез). Благодаря их взаимодействию и постиндустриальному прогрессу человеческого мировоззрения современная биосфера и социосфера, адаптируясь и сбалансировано развиваясь, со временем эволюционируют в ноосферу [21].

Ученый впервые обосновал очень важный вывод об уменьшении в биосфере энтропии, подчеркивая антиэнтропийность живого вещества и его роль как глобального аккумулятора космической энергии [25]. Действительно, общая направленность эволюции биосферы интерпретируется современными экологами как процесс сокращения производства энтропии в открытой системе [17, 18].

В настоящее время отсутствует цельная, научно обоснованная теория **гомеостаза биосферы**. Однако она, согласно В.И. Вернадскому, устойчиво функционировала, по крайней мере, в течение последних 1,5 млрд лет, т. е. задолго до появления *H. sapiens*. Именно поэтому нет достаточных оснований утверждать, что сегодняшнее состояние глобального взаимодействия биосферы и техносферы (точнее социосферы) правомерно именовать **закономерностями кризисного развития** [17] или даже «первой фазой глобальной экологической катастрофы» [23]. Конечно, гипотетически можно допустить, что существенно измененная и даже частично нарушенная вследствие техногенеза или (что гораздо трагичнее!) глобальных ядерных конфликтов биосфера (но не социосфера!) будет продолжать функционировать и после исчезновения *H. sapiens*. Чисто теоретически подобный вариант может иметь место в случае, если по каким-либо причинам антибиосферная деятельность человечества окажется самоубийственной. Надеемся, однако (вслед за В.И. Вернадским), что современный **Человек разумный** подобного не допустит!

Центральная идея **биосферологической парадигмы** В.И. Вернадского — **относительная неизменность, стабильность и предельная надежность биосферы**. Ее

сочетается с **непрерывным эволюционированием форм жизни**. **Изменяемость** (в интересах адаптации живого вещества) и **предельная устойчивость** (системы в целом) — две имманентные, взаимосвязанные и взаимодополняющие характеристики существования биосферы.

Итак, непрерывно эволюционируя, биосфера **конструктивно** (не хаотично!) и **необратимо саморазвивается** под действием преимущественно **внутренних, аутогенных факторов**, в целом сохраняя, будучи открытой экологической системой, свою устойчивость. Биосфера Земли в основных чертах неизменна в течение полного геологического времени, по крайней мере, **полтора миллиардов лет**. Такое ее состояние выражается во множестве присущих ей явлений, в частности, в **сукцессии** и **необратимой эволюции видов биоты**, в отсутствии энтропии, наконец, в непрерывности и практической замкнутости **биогеохимических циклов** основных биогенных элементов. Циклический характер биосферных процессов — это универсальная, имманентная характеристика геосферно-биосферной системы. В ином случае накопление продуктов жизнедеятельности биоты в течение относительно непродолжительного времени вызвало бы коллапс биосферы [14].

Ноосфера — облигатная стадия эволюции биосферы и социосферы

Термин «ноосфера», ставший нарицательным после публикации трудов В.И. Вернадского, имеет неоднозначный смысл. Впервые его упоминает в 1928 г. Э. Леруа: «Начиная с человека, эволюция осуществляется новыми, чисто психическими средствами: через промышленность, общество, язык, интеллект и т. д., и таким образом, биосфера переходит в ноосферу». Затем этот термин широко использовал Тейяр де Шарден. Позднее с присущей ему скромностью В.И. Вернадский отмечал: «Я принимаю идею Леруа о ноосфере. Он развил глубже мою биосферу» [13].

В.И. Вернадский стал использовать термин «ноосфера» в письмах и рукописях, начиная с 1936 г. По его представлению, ноосфера — неизбежная, естественная стадия развития биосферы Земли. По ее достижению окружающая человека природа будет рационально преобразована научной мыслью и коллективным трудом человечества к максимальному удовлетворению его разумных (!) материальных и духовных потребностей. Главным образом **научная мысль** дает в руки человечества такие ресурсные и энергетические возможности, которые позволяют ему не только черпать из биосферы ее богатства, но целенаправленно преобразовывать саму биосферу Земли, сохраняя и приумножая ее возобновляемые ресурсы

[8]. По Вернадскому, **ноосфера** — это и образная сфера разума, мыслящая оболочка Земли. В то же время, это переработанный научной мыслью продукт саморазвития биосферы под влиянием техногенеза и достижений научно-технической революции (НТР).

Зарождение ноосферы началось с момента становления человеческого общества. Хотя стройная теория эволюции биосферы в ноосферу пока еще только создается, тем не менее, значительная часть биосферологического научного сообщества ее реальность принимается как аксиома. Ведь какой-либо иной альтернативы эволюции современной стадии биосферы и социосферы попросту не предложено. Понятие **ноосферогенез** дословно означает зарождение и эволюцию разума в планетарном масштабе. По В.И. Вернадскому [2], ноосферогенез — это длительный эволюционный, общемировой процесс, главная черта современной геологической стадии развития биосферы. Это совместная эволюция (коэволюция) биосферы и человечества. Одна из успешных попыток детально, с биосферологических и философских позиций упорядочить и логически завершить последовательное построение и углубленное развитие ноосферогенеза В.И. Вернадского, недавно предпринята Субетто [23]. Изложение альтернативных систем ноосферогенеза и критика гипотезы В.И. Вернадского современными авторами содержатся в работе [16].

Согласно Режабеку [13], ноосфера имеет триединое строение, включающее **социосферу**, **техносферу** и **идеосферу**. **Социосфера** — это продукт эволюции биосферы, ее «человеческая» составляющая. По энциклопедическому определению, это «...совокупность социальных факторов, характерных для данного этапа развития общества в его взаимодействии с природой; включает человечество с присущими ему на данном этапе развития производственными и общественными отношениями и освоенную человеком часть природной среды» [10]. **Техносфера** объединяет все средства переработки энергии и вещества, транспорт и коммуникации, созданные совокупной человеческой мыслью. Наконец, **идеосфера** — это область идеальных продуктов деятельности человечества: фундаментальная наука, искусство, литература, религия, мифология и т.п. В.И. Вернадский неоднократно подчеркивал, что «наука есть проявление действия в человеческом обществе совокупности человеческой мысли», а «основной геологической силой, создающей ноосферу, является рост научного знания» (цит. по [23]).

Очевидно, что истинное содержание такой глобальной категории, как «ноосфера», может быть правильно оценено исходя из сути ее изначального понимания В.И. Вернадским и его последователями. Ноосфера — это не только стадия развития биосферы, это как бы и совокупное, общественное сознание земного этноса. Это социальное сознание реализует **мегапроект** организации разумной, общепланетарной деятельности человека, базирующейся на данных биосферологической науки. Именно общепланетарная, целенаправленная, согласованная деятельность людей обеспечивает оптимальную «коэволюцию» биосферы и человечества в ноосферу. В основе подобной коэволюции — гармоничное **существование** различных культур и этносов, создающее «цветущее многообразие». Такое многообразие обеспечивает **устойчивость ноосферы**, подобно тому, как разнообразие видов биоты (биоразнообразие Земли) обеспечивает устойчивость биосферы [13, 23].

Ноосферное мировоззрение исходит из представлений об особой планетарной роли человека во Вселенной, способного не только влиять на эволюцию земной биоты, но и целенаправленно управлять ею. В плане научного видения XXI в. современный человек — это **единственный носитель разума**. Это, в свою очередь, налагает на человечество солидарную ответственность за все

происходящее на Земле. Ноосферное мировоззрение стремится выработать формы диалога между людьми разных культурных традиций, национальностей, религиозных конфессий, наконец, гендерных отличий. Ноосферное мировоззрение требует, наряду с **правами человека**, признать и его **обязанности** по отношению к миру, в котором он живет [13].

Итак, согласно В.И. Вернадскому, формирование ноосферы — это во многом стихийный процесс, не зависящий от воли отдельных людей и даже всего человечества. В то же время, оно, несомненно, происходит и под влиянием техногенеза, в процессе синтеза **науки, искусства, морали, философий** и, очевидно, **религий**. В эпоху глобализации в XXI в. эволюция биосферы в ноосферу, вероятно, ускорится за счет экспансионистского, практически повсеместного распространения информации и **информационных технологий**. Они стабилизируют и в значительной степени нивелируют различия в социально-экономическом развитии отдельных этносов, повышают их общеобразовательный, культурно-этический, моральный и политический статус.

Глобальная социально-экологическая проблема или социальный кризис!

Одна из актуальнейших биосферологических задач, стоящих перед мировым научным сообществом, — составление на ближайшую перспективу фундаментально обоснованных, по возможности корректных, региональных и глобальных прогнозов относительно негативных последствий для социосферы и биосферы действия **различных техногенных факторов**, а также обоснования мероприятий по минимизации этих последствий. Напомним, что в отсутствие человека на Земле в процессе эволюции биоты были как периоды поступательного ее развития, так и регрессивного. Несомненно, однако, что с периода неолита (~10 тыс. лет до н.э.) и особенно после ускоренного развития техносферы давление на биологическое разнообразие планеты, включая самого человека, резко усилилось.

Важнейший, самый главный деструктивный фактор социосферы XXI в. — это негативные последствия, связанные с все усиливающимся, повсеместным проявлением **глобальной социально-экологической проблемы** (ГСЭП). Данная проблема включает триаду постоянно действующих негативных факторов. Во-первых, это исчерпание невозобновляемых земных ресурсов. Во-вторых, это загрязнение среды обитания человека и нецелевой биоты. В-третьих, это необратимая, все усиливающаяся утрата биоразнообразия планеты. Конечно, в направлении, противоположном действию деструктивных факторов ГСЭП — этих всеобъемлющих, энтропийных процессов, сопровождающих человечество с начала неолита — **биосфера и ее биота непрерывно эволюционируют под влиянием внутренних, аутогенных, конструктивных факторов** (подробнее об этом см. [17]). Поскольку в настоящее время социально-экологическая проблема стала **хрестоматийно-алармизмической**, и сильно политизированной, необходим объективный, реально взвешенный анализ экологической ситуации. К этому неоднократно призывал В.И. Вернадский. Конечно, в каждой конкретной антиприродной акции обязательно следует выявлять виновных (зачастую, в качестве таковых могут выступать целые страны!). Однако не менее важно обосновать и реализовать мероприятия, минимизирующие негативные последствия ГСЭП. По-видимому, не дожидаясь какого-то специального солидарного решения представителей мирового сообщества — ученых, политиков, администраторов — каждый гражданин России (да и других стран!) должен стараться вести себя с учетом реального видения конкретной ситуации и, по возможности, «...действовать локально, а думать глобально».

Согласно Снакину [16], **рациональное природопользование** — долговременное, сбалансированное, экологичное — должно удовлетворять трем условиям. Во-первых,

использование возобновляемых ресурсов не должно превышать скорости их регенерации. Во-вторых, скорость изъятия невозобновляемых ресурсов не должна превышать темпов производства их возобновляемых заменителей. И, наконец, интенсивность выброса в экосферу продуктов жизнедеятельности и отходов техногенеза не должна быть больше ассимиляционной емкости и скорости самоочищения конкретных элементов загрязняемого ландшафта — почвы, воды, приземной атмосферы.

Важно также учитывать, что исчерпанию невозобновляемых ресурсов, загрязнению среды обитания вредными для человека и биоты агентами, необратимому сокращению биоразнообразия, наконец, диссипации энергоресурсов объективно противодействуют закономерные изменения основных характеристик биосферы и социосферы Земли. В частности, вследствие их аутогенной эволюции к концу XX в. зарегистрированы следующие положительные изменения [17, 18, 21]. Во-первых, повышается энергетический статус экосистем, растет их биопродукция, увеличивается скорость и замкнутость биогеохимических циклов биогенных элементов. Во-вторых, растет внутривидовое разнообразие, усложняется структура и повышается устойчивость природных экосистем, в частности, r-стратегии в широких масштабах замещаются K-стратегиями; в значительной степени развивается симбиоз, вследствие непрерывной и интенсивной селекционно-генетической деятельности человека возрастает сортовое и породное богатство агроэкосистем. В-третьих, растет лесистость и повышается продуктивность древесно-кустарниковых насаждений, в техносфере увеличивается использование их продукции (как и других возобновляемых энергоресурсов). В-четвертых, благодаря достижениям НТР, росту информационных технологий, повышению конкурентоспособности, наконец, экологизации общественного сознания постоянно растет спрос на потребление социосистемами ресурсоэнергосберегающих, малотоксичных и (или) безотходных технологий. В-пятых, постепенно стабилизируется численность народонаселения, увеличивается средняя продолжительность жизни человека, растет индекс человеческого развития. В-шестых, биотические и техногенные факторы зачастую действуют на биосферу как взаимоисключающие, например, значительное централизованное вещества и энергии в процессе техногенеза сопровождается их рассеянием. Наконец, по утверждению Международной организации питания, уже при нынешнем уровне развития технологий АПК планета может прокормить не менее 25 млрд человек, в то время как динамика роста человечества позволяет предсказать стабилизацию населения Земли в пределах 10–15 млрд человек [7].

Все вышесказанное вызывает определенный скепсис относительно безаппелляционных и непрерывных утверждений экологов-алармистов о наступлении на планете *глобального кризиса* — демографического, энергетического, ресурсного, экологического и геополитического [13, 23]. Ведь кризис — это состояние, когда все плохо, и наиболее вероятный исход — необратимая катастрофа!

В целом, эволюция биосферы происходит необратимо, скачкообразно и с нарастающей скоростью. Она сопровождается не только приспособлением организмов к внешней среде, но и ее преобразованием. Возрастает роль биоты (включая человека) как *средообразующего фактора*. Постоянно повышается эффективность использования биофильных элементов, солнечной и аккумулированной энергии. Наконец, вследствие более интенсивного функционирования автотрофной биоты общая направленность эволюции биосферы интерпретируется как процесс сокращения энтропии в открытой системе [18].

Биосферология и стратегия «устойчивого развития»

Во второй половине XX в. мировое сообщество всерьез озабочилось состоянием биосферы Земли, условиями дальнейшего развития человеческой цивилизации, не-

обходимостью решения глобальной социально-экологической проблемы. В рекомендациях ООН по проблемам окружающей среды и экономическому развитию на международных экологических форумах (Стокгольм-72, Рио-92, Йоханнесбург-2002, Сен-Мало-2008) декларируется стратегия устойчивого (точнее сбалансированного!) развития — Sustainable Development. При ее создании в определенной мере учтены гениальные прогностические разработки биосферологии В.И. Вернадского. К большому сожалению, и эти уникальные общепланетарные идеи, и его биосферно-ноосферная концепция в течение почти полувека практически не были востребованы международным научным сообществом. Представители стран-участниц этих форумов, пожалуй, впервые осознали экологическую целостность нашей планеты, нарастание экономической взаимозависимости государств, реальность и неотвратимость глобализации мирового сообщества. Стало ясно, что в обозримой перспективе достичь устойчивого, сбалансированного развития собственных экономик изолированно и самостоятельно, в отдельно взятых странах или даже в составе региональных сообществ, не удастся.

Странам-участницам рекомендовалось реализовать основные концептуальные положения стратегии Рио-92. Из наиболее актуальных, содержательных ее элементов напомним вытекающие из биосферологии В.И. Вернадского **важнейшие экологические императивы**, касающиеся всех без исключения этносов. Во-первых, «нельзя жить за счет будущих поколений», во-вторых, «необходимо гармонизировать взаимоотношения человека с природой». На основе общей стратегии устойчивого развития ученые и эксперты стали разрабатывать государственные и региональные программы по поддержанию здоровья среды (экосферы). В 2002 г. в плане реализации стратегии Рио-92 Государственной Думой РФ одобрен важный основополагающий документ «**Научная стратегия устойчивого развития Российской Федерации**» [22]. Приоритеты этой стратегии и соответствующих краткосрочных программ — обеспечение в ближайшей перспективе экологической и продовольственной безопасности граждан России, оздоровление социосферы, а в конечном счете — обеспечение благополучия всех россиян...

Стратегия «устойчивого развития» апробируется и реализуется уже более двух десятилетий. Критика ее концептуальной ограниченности и противоречивости [11, 13, 16, 17, 18] во многом справедлива. Очевидно, что глобальное единение человечества на рационально разумной, максимально гуманизированной и экологизированной основе неизбежно. А ведь это не что иное, как выстраданная В.И. Вернадским *идея становления ноосферы как качественно нового состояния земной цивилизации*. Вот почему на основе исчерпавшей себя концепции перехода к «устойчивому» развитию предлагается всесторонне обосновать и взять на вооружение *ноосферную стратегию* (точнее — доктрину!) *цивилизационного развития человечества* [11]. Вслед за автором капитальной монографии [23] хочется надеяться, что уже в ближайшем будущем на смену стратегии «устойчивого» развития закономерно придет всесторонне переосмысленная международным сообществом **ноосферная доктрина развития мировых социумов**, у истоков которой стоял великий В.И. Вернадский.

Наука — атрибут коэволюции биосферы, неотвратимость ноосферы

Очевидно, что со временем мировая научная общественность и руководство стран мирового сообщества, более детально ознакомившись с научным наследием В.И. Вернадского, не только творчески воспримут его биосферно-ноосферные идеи, но и воплотят их в *интернациональную стратегию ноосферного развития*. Какой-либо иной альтернативы этому сегодня просто нет. В то же время, с этим

нельзя медлить, поскольку «точка невозврата» уже близка! На специальном международном форуме руководителям государств и ведущим политикам следует договориться не только об **общей стратегии** стабилизации ситуации и дальнейшего «разумного преобразования» биосферы Земли, но и о совместном построении ноосферы. В этой ситуации приоритет должен быть отдан фундаментальным доводам биосферологической науки. Ведь как считал В.И. Вернадский [13], фундаментом **ноосферного мышления** являются наука и философия. Именно философия ради установления истины все воспринимает критически и все подвергает сомнению! Рациональная жизнь в ноосфере будет зависеть от уровня развития научного познания и научной методологии составляющих ее этносов, поскольку в ноосферной стадии развития планеты, согласно В.И. Вернадскому, «... человек впервые реально понял, что он житель планеты и может — должен — мыслить и действовать в новом аспекте, не только аспекте отдельной личности, семьи или рода, государств или их союзов, но и в планетном аспекте» (цит. по [6]).

Напомним, что В.И. Вернадский многократно подчеркивал важность поддержки и развития **государственной науки**. «В наше время государственное могущество и государственная сила могут быть прочными лишь в тесном единении с наукой и знанием, — отмечал ученый. — В беспощадной борьбе государств и обществ побеждают и выигрывают те, на стороне которых стоит наука и знание, которые умеют пользоваться их указаниями, умеют создавать кадры из работников, владеющих последними успехами техники и точного мышления» [1]. Ноосферологию (учение о ноосфере) справедливо причисляют к инновационным биосферным наукам. В период активного перехода к ноосфере именно ноосферология (вслед за биосферологией) должна стать основой глобального мировоззрения, определить направление эволюции человечества не только в биосфере, но его место и роль (что вполне вероятно!) и во Вселенной.

Для ускорения коэволюции биосферы в ноосферу должны быть выполнены, по крайней мере, несколько императивных условий или важнейших задач своеобразного «ноосферного меморандума» В.И. Вернадского [25]. Пока что невыполненными задачами и нереализованными условиями остаются следующие: 1) равенство людей всех рас и религий; 2) увеличение роли народных масс в решении вопросов внутренней и внешней политики; 3) свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных и политических построений и создание в общественном и государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли; 4) подъем благосостояния трудящихся, создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и ослабить влияние болезней; 5) разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворять материальные,

эстетические и духовные потребности численно возрастающего человечества; 6) исключение войн из жизни общества. С учетом сказанного предоставим возможность читателю самому решить, какую по протяженности дистанцию человечество должно пройти, прежде чем оно вступит в ноосферную эру...

И, тем не менее, с позиций экологического реализма уместно будет напомнить пророческие слова В.И. Вернадского: «*Стихийно, как проявление естественного процесса, создание ноосферы в ее полном проявлении будет осуществлено; рано ли, поздно ли оно станет целью государственной политики и государственного строя*» [3]. Именно поэтому наиважнейшим атрибутом ноосферного процесса должно стать безусловное осознание всеми социумами и каждым гражданином Земли своей роли и ответственности за приближение этого объединяющего человечество пространства!

Вместо заключения

Итак, ноосферогенез — это объективный, закономерный, целенаправленный коэволюционный процесс, связанный с разносторонней преобразовательной деятельностью человека. Способствуя дальнейшему эволюционному развитию биосферы, ноосферогенез направлен на поддержание и оптимальное развитие социо- и экосферы. Декларированная В.И. Вернадским концепция ноосферогенеза, являясь системообразующим фактором, замыкает на себе многие научные дисциплины. Разумеется, стройной теории ноосферогенеза ученый создать просто не успел, он только заложил ее основы. Именно поэтому представители современной науки должны активно двигаться дальше, а не обвинять ученого [11] в непоследовательности, фрагментарности, утопичности и даже в излишней религиозности!

Сейчас, в начале XXI в., компетентному сообществу ученых предстоит разобраться в сущности ноосферных процессов. Это крайне важно для адекватного экологического прогноза ближайшего и обозримого будущего Земли, для выработки новой **общемировой доктрины развития человечества в XXI в.** Для этого должны быть всесторонне осознаны такие социальные категории, как информация, разум, управление, вскрыты первопричины их проявления. Следует по-новому осмыслить многие законы развития Мира, проанализировать эволюцию ноосферогенеза от начала антропогенеза до наших дней. Лишь после системной интеграции на основе системного анализа всех компонентов ноосферы в единую модель [11, 15] окажется возможным получить адекватные ответы на вопросы: 1) **что такое ноосфера?** и 2) **как ноосфера эволюционирует?** Для построения модели доктрины ноосферогенеза потребуется интеграция знаний биосферологии и ряда многих научных дисциплин, доведенных до философских обобщений. ■

Литература

1. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки (1922–1932 гг.) / М.: Л.: Изд. АН СССР, 1940. — С. 212.
2. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / М., 1991. — С. 139–150.
3. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление / М.: Наука, 1988. — С. 92.
4. Гегамян Г.В. О биосферологии В.И. Вернадского // Журнал общей биологии, 1980. — Т. 41. — № 4. — С. 581–594.
5. Добровольский В.В. Биогеохимия мировой суши. Том 3 / М.: Научный мир, 2009. — 439 с.
6. Иваницкая Л.В., Глазко В.И. Владимир Иванович Вернадский и глобалистика // Вестник Российской академии естественных наук, 2011. — № 2. — С. 3–15.
7. Капица С.П. Феноменологическая теория роста населения Земли // Успехи физических наук, 1996. — Т. 166. — № 1. — С. 63–80.
8. Концепция празднования 150-летия со дня рождения В.И. Вернадского «Ноосферное мышление — мышление XXI» / http://greenlight-int.org/files/2012_ern150/Концепция150-letiya.
9. Кто такие гении?! Все известные гении от прошлого до наших дней. Вернадский (1863–1945) / www.iqlv.ru/?p=74 (обращение 13.01.2012).
10. Первый толковый большой энциклопедический словарь / СПб.—М.: Рипол-Норинт, 2006. — С. 1655.
11. Понятия ноосфера и ноосферогенез / http://holism.narod.ru/book1/1_1-4.htm.
12. Путин В.В. Доклад на саммите АТЭС «Бизнес и глобализация» / Бруней, 2000.
13. Режабек Б.Г. Учение В.И. Вернадского о ноосфере и поиск пути выхода из глобальных кризисов // Век глобализации. 2008. — Вып. №1 / <http://www.socionauki.ru/journal/articles/129838/>.
14. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / <http://www.nashaucheba.ru/v30764/>.

15. Смирнов С.В. Своеобразие ноосферогенеза в условиях информатизации современного общества / Автореф. дис. ... канд. филос. наук / Елабуга, 2009. — 24 с.
16. Снакин В.В. Экология и природопользование в России. Энциклопедический словарь / М.: Academia, 2008. — 816 с.
17. Снакин В.В. Современная эволюция экосистем и законы развития биосферы // Агро XXI, 2012. — № 4—6. — С. 3—6.
18. Снакин В.В. Основные закономерности эволюции биосферы (перечитывая В.И. Вернадского) / Материалы Международной научной конференции «Глобальные экологические процессы» / М.: РАН, 2012. — С. 81—92.
19. Соколов М.С. Биосферология В.И. Вернадского — стратегия выживания человечества // Агро XXI. 2012. №№ 1-3. С. 4-7.
20. Соколов М.С. Биосферология В.И. Вернадского — безальтернативная стратегия выживания человечества в XXI веке // Агрехимия, 2012. — № 7. — С. 3—9.
21. Соколов М.С. В.И. Вернадский и его биосферология // Биосфера. 2013. Т. 5. № 1 (в печати).
22. Стратегия устойчивого развития России / М.: Экос, 2002. — № 2—3. — С. 6—54.
23. Субетто А.И. Ноосферный прорыв России в будущее в XXI веке. Монография (под ред. В.Г. Егоркина) / СПб.: Российский гуманитар. Науч. Фонд, 2010. — 544 с.
24. Тимофеев-Ресовский Н.В. Воспоминания / М.: Прогресс, 1995. — С. 289.
25. Яншина Ф.Т. Значение учения о биосфере в творчестве В.И. Вернадского // Биосфера, 2011. — Т. 3. — № 1. — С. 18—26.

УДК 631(571.61.62)

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ПРИАМУРЬЕ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ FORMATION AND DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE AMUR AREA: PAST, PRESENT, FUTURE

Т.Е. Кодякова, Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, ул. Шолом-Алейхема, 4, Биробиджан, Еврейская АО, 679016, Россия, тел. +7 (42622) 2-40-13, e-mail: carpi@yandex.ru
T.E. Kodjakova, Institute of the Complex Analysis of Regional Problems, Sholom Aleykhema st., 4, Birobidzhan, Jewish autonomous region, 679016, Russia, tel.: +7 (42622) 2-40-13, e-mail: carpi@yandex.ru

В работе показаны темпы заселения и развития сельского хозяйства Приамурья в XVII - XIX в. Дана динамика увеличения посевных площадей, производства зерна и животноводческой продукции.

Ключевые слова. Приамурье, заселение, землепроходцы, земельные наделы, сельское хозяйство, площади, производство, рынки.

This work reveals the processes of new territories setting and the Amur area degree of agricultural development in the XVII — XX centuries. It is shown the dynamics of cattle - breeding and crops development, expansion of areas under cultivation.

Key words: the Amur area, setting of new territories, pioneers, allotments, agriculture, crops, areas, production.

Освоение и изучение земель Приамурья началось в середине XVII в. После установления границ Российского государства на Дальнем Востоке (согласно Айгунскому и Пекинскому договорам 1858—1860 гг.) Россия возвратила себе Приморье, которое уже за 200 лет до того было частью Российского государства. Здесь образовалось две области — Приморская и Амурская, в состав последней входила и территория будущей Еврейской АО (ЕАО). Площадь Приморской области составляла 515343,8 тыс. га, а Амурской — 396976,4 тыс. га [2]. Проживало на этих территориях менее 20 тыс. человек.

В середине XIX столетия Приамурье считали страной громадных естественных богатств [1]. Однако в 70—80 гг. XIX в. развитие земледелия замедлилось. Это можно объяснить малым притоком сюда крестьян-переселенцев и трудностями при освоении новых земель. Но уже в 1893 г. Амурская обл. все же дала 1,3 млн пудов пищевого зерна (20,8 тыс. т), гораздо больше, чем в 1869 г. Урожай хлебных культур постоянно увеличивается, и в 1903 г. получено уже более 7,5 млн пудов (более 120 тыс. т.).

В период Столыпинской аграрной реформы (1906—1917 гг.) право на переселение на Дальний Восток получили малоимущие и неимущие слои крестьянства, что способствовало дальнейшему развитию земледелия.

Однако скотоводство в округе развивалось медленнее. В 1860 г. переселенцы имели всего 302 гол. скота. В 1862 г. благодаря покупкам в долг у казны численность его возросла до 994 гол., а в 1869 г. скота было уже 1403 гол. [2]. Территория Приамурья постепенно становится районом товарного животноводства.

Хозяйственному освоению Приамурья способствовали планы Советского правительства по заселению территории Дальнего Востока. При Президиуме Совета Национальностей 24.08.1924 г. был создан комитет по земельному устройству трудящихся евреев (КОМЗЕТ) во главе с П.Г. Смидовичем. Комитет занялся поиском мест для компактного расселения евреев. С этой целью летом

1927 г. были снаряжены различные научные экспедиции в разные регионы страны, в т.ч. и в Биробиджанский р-н Дальнего Востока. Экспедицию в Биробиджанский р-н возглавил главный агроном КОМЗЕТА, профессор Б.Л. Брук. Общее руководство экспедиционными работами взял на себя профессор В.Р. Вильямс. При исследовании природных богатств территории Биробиджанского р-на В.Р. Вильямс отметил уникальность почв, и он писал: «Почвы с таким содержанием азота, фосфора, калия и ила должны быть признаны принадлежащими к самому высшему классу технической классификации почв...» [2]. По итогам работы экспедиции Б.Л. Брука КОМЗЕТ принял решение просить Президиум ЦИК СССР закрепить за КОМЗЕТОМ Биробиджанский р-н Дальневосточного края. В 1928 г. на территорию нынешней ЕАО прибыли первые эшелоны с переселенцами из Центральных районов России, Украины, Белоруссии, а также из-за рубежа. Именно в этот период здесь создавались первые сельскохозяйственные коммуны и колхозы, а 20.08.1930 г. Биробиджанский район был выделен в самостоятельную административно-территориальную единицу [2]. Постановлением ВЦИК СССР от 7.05.1934 г. он преобразован в Еврейскую автономную область (ЕАО). К 1930 г. на территории области насчитывалось 4 совхоза, за которыми было закреплено 6,2 тыс. га посевных площадей. На колхозных полях работало 120 комбайнов и более 100 тракторов [1].

В 1933 г. в Биробиджане организована первая и единственная в СССР машинно-тракторная станция (МТС). С ее организацией была создана крепкая база для более широкого и ускоренного освоения громадных плодородных земельных массивов, которыми так богата ЕАО. В 1934 г. уже имелось 4 МТС, 3 совхоза и 47 колхозов, из них русских — 15, еврейских — 11 и корейских — 5. Колхозы занимали 98,5% всех пахотных земель.

К 1938 г. в ЕАО насчитывалось 17 еврейских переселенческих колхозов, объединивших 526 хозяйств, насчи-

тывающих 2100—2200 чел. Общая площадь их посевов составила 7670 га, за еврейскими колхозами навечно было закреплено 4792 га земли. Коллективизацией в это время было охвачено 99,86% хозяйств области, осушено более 11 тыс. га колхозных земель, раскорчевано более 2 тыс. га и создано 49 колхозных артелей.

В довоенный период в области особое внимание уделяется развитию АПК. Проводимые мелиоративные работы позволили освоить новые сельскохозяйственные земли, создать новые совхозы. В 1940 г. на полях ЕАО работает 294 трактора и 125 комбайнов. В годы войны были дополнительно организованы 61 животноводческо-товарная и 26 овцеводческих ферм. К концу Великой Отечественной войны в области имелось 58 колхозов, в т.ч. 21 переселенческий, 5 совхозов, 8 МТС и 8 рыболовецких артелей. За 1941—1945 гг. колхозы и совхозы сдали государству более 33 тыс. т зерна, около 42 тыс. т сои, 25 тыс. т картофеля и 8 тыс. т овощей [9].

Сельское хозяйство развивалось за счет освоения новых сельскохозяйственных угодий, создания крупных совхозов и производства ограниченных видов сельскохозяйственной продукции для обеспечения потребностей промышленных центров Хабаровского края. В 1975—1977 гг. введены в эксплуатацию Бобринский и Бабстовский животноводческие комплексы на 800 гол. крупного рогатого скота. К концу 1980 г. посевные площади в области составили более 140 тыс. га, поголовье крупного рогатого скота в государственном секторе достигло 70 тыс. гол.

Наиболее высокий уровень развития сельского хозяйства области приходится на 1980—1990 гг. В АПК к 1990 г. насчитывалось 40 совхозов (из них 4 пчеловодческих), 2 колхоза, птицефабрика, опытно-производственная сельскохозяйственная и мелиоративная станции, специальное конструкторское бюро по созданию сельскохозяйственных машин для зоны Дальнего Востока. Ряд совхозов специализировались на выращивании семенного картофеля. Из перерабатывающих производств имелись 4 молокозавода, овощеконсервный завод, мясокомбинат, комбикормовый завод, хлебозавод, хлебоприемное предприятие в с. Ленинское. Эти данные позволяют говорить о наличии базы для развития АПК с полным циклом производства продукции. Но на сегодняшний день наблюдается дисбаланс между производством и переработкой в условиях нарушения сложившихся внутрирегиональных связей между производителями и потребителями продукции.

Годы экономических реформ 1990-х гг. коснулись, естественно, и ЕАО. В аграрном секторе значительно сократились посевные площади (с 146,9 тыс. га до 79,7 тыс. га в 2000 г.), поголовье крупного рогатого скота, птицы, а также производство основных продуктов.

При финансовой поддержке государства к 2010 г. посевные площади увеличились до 104 тыс. га. В структуре посевных площадей зерновые занимают 23%, технические культуры — 60 и кормовые 8,1%. Отметим, что увеличение доли кормовых культур в структуре посевных площадей до 20% позволит товаропроизводителям обеспечить кормами

все поголовье сельскохозяйственных животных, поскольку численность только крупного рогатого скота возросла до 15,8 тыс. гол. С целью оказания государственной поддержки организациям, К(Ф)Х, ЛПХ в области принят ряд программ по развитию сельского хозяйства, сохранению плодородия почвы, развитию молочного скотоводства, поддержке сельскохозяйственной потребительской кооперации и др.

На дальнейшую перспективу в Правительстве ЕАО принята программа развития сельского хозяйства до 2020 г. Посевные площади всего по области к 2020 г. должны составить 106,7 тыс. га, из них под соей 66,4 тыс. га. Производство валовой продукции к 2020 г. составит 6165,3 млн руб. Основная масса продукции будет произведена так же, как и в настоящее время в ЛПХ. Поголовье крупного рогатого скота возрастет до 21185 гол., из них коров — до 11785 гол. Поголовье птицы увеличится до 169540 гол. при продуктивности кур-несушек 190 шт/год. Прирост производства продукции животноводства (мясо, молоко, яйца) планируется обеспечить за счет совершенствования структуры кормовых рационов и выращивания ремонтного молодняка для пополнения стада, а также за счет внедрения интенсивных технологий по выращиванию и содержанию скота. Планируется существенно поднять уровень комплексной механизации, строительства и реконструкции животноводческих помещений.

Наиболее сложным в условиях ЕАО, как в южной, так и северной ее части, является создание рынков сбыта продуктов животноводства с соответствующей инфраструктурой. Монопольными заготовителями мяса являются мясокомбинаты. Доставка скота транспортом товаропроизводителей на расстоянии 100—400 км на мясокомбинаты и их изощренные методы приемки животных по заниженным ценам приводят к убыточности животноводства и свертыванию этой отрасли. Устранение всех негативных причин позволит сельскому хозяйству занять достойное место в экономике области и обеспечить население ЕАО экологичной продукцией собственного производства.

Таким образом, приоритетность агропромышленного комплекса ЕАО вытекает из ее удобного географического положения, благоприятных природно-климатических условий, наличия достаточных земельных ресурсов, пригодных для производства сельскохозяйственной продукции. Для дальнейшего развития АПК необходимо создать условия для привлечения капитала, следует перенять опыт Китая по привлечению инвесторов, использованию его оборудования, технологии, а при необходимости и рабочую силу. Кроме того, следует обратить внимание на плановое использование земельных ресурсов, внедрение экологичных и низкзатратных энергосберегающих технологий возделывания, хранения, переработки мяса, молока и овощей. Необходимо внедрять высокоурожайные, устойчивые к неблагоприятным погодным условиям сорта сельскохозяйственных культур. Решить вопрос создания отраслей по переработке сельскохозяйственной продукции и цивилизованных рынков сбыта. ■

Литература

1. Азиатская Россия. Издание переселенческого управления главного управления землеустройства и земледелия / С.-Петербург, 1914. Т. 1. — 576 с., Т. 2. — 638 с.
2. Кабузан В.М. Как заселялся Дальний Восток (вторая половина XVII — начало XX в.) / Хабаровск, 1973. 190 с.
3. Кодажова Т.Е., Петров Г.И., Уваров В.А., Шиндин И.М. Экономический потенциал агропромышленного комплекса Еврейской автономной области / Владивосток, Дальнаука, 2007. — 122 с.
4. Нестеренко А.Д. Экономические проблемы сельского хозяйства Дальнего Востока / Владивосток, 1972. — 370 с.
5. Протасова Н.С. Исследование природных богатств области. Мат-лы науч. конф. «Исторический опыт заселения, развития производительных сил, экономики и социальной сферы Еврейской автономной области» / Биробиджан, 2003. — С. 34—40.
6. Статистический ежегодник Еврейской автономной области за 2000, 2005—2008, 2010, 2011 гг.
7. Хавкин М.Н. ЕАО к своей первой годовщине / М.: Эмес, 1935. — С. 11.
8. Государственный архив Еврейской автономной области, Ф. 851-П, О. 151. Д. 14.
9. Государственный архив Еврейской автономной области, Ф. 138., О. 1., Д. 18.
10. Государственный архив Еврейской автономной области, Ф. 87., О. 4., Д. 39.
11. Государственный архив Еврейской автономной области, Ф. 87., О. 4., Д. 322.

КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛУГ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ СЕЛА CLASSIFICATION OF SERVICES OF THE WELFARE SPHERE OF THE VILLAGE

С.М. Каранец, Санкт-Петербургский им. В.Б. Бобкова филиал Российской таможенной академии, Софийская улица, 52, Санкт-Петербург, 192288, Россия, e-mail: less.more@rambler.ru

S. M. Karanets, St. Petersburg V.B. Bobkov's name branch of the Russian Customs Academy, Sofiyskaya St., 52, St. Petersburg, 192288, Russia, e-mail: less.more@rambler.ru

В статье рассмотрены свойства, место и роль создаваемых учреждениями социально-культурной сферы благ. Систематизация многообразных продуктов труда работников социально-культурной сферы основана на исследовании 20 классификационных критериев.

Ключевые слова: социально-культурная сфера, сфера услуг, социально-культурный комплекс, классификация услуг.

In article properties, a place and a role created by establishments of the welfare sphere of the benefits are considered. Ordering of diverse products of work of workers of the welfare sphere is based on research of 20 classification criteria.

Key words: welfare sphere, services sector, welfare complex, classification of services.

Одним из самых сложных вопросов, с которым приходится сталкиваться исследователям, является проблема интерпретации понимания термина «социально-культурная сфера». В научной литературе он появляется в 1980-х гг., заменяя устаревшее понятие «социально-культурный комплекс». Он стал означать специфическую «область приложения общественного труда, посредством которого "создаются особые потребительные стоимости", потребляемые населением ... в форме нематериальных услуг» [2]. Трудовая деятельность работников этой сферы направлена на сохранение и повышение уровня здоровья, образования и культуры каждого отдельного человека и населения в целом.

Рассматривая образование, здравоохранение и культуру как отрасли непродуцированной сферы, советские ученые исследовали их функционирование на основе государственной формы собственности, их роль в повышении эффективности общественного производства. Объектом изучения служили общественные товары и услуги, создаваемые отраслями социально-культурной сферы (СКС). Главные достоинства такой организации — бесплатность, общедоступность, социальное равенство, положительные экстерналии, способность мобилизовать необходимое количество ресурсов в масштабе всей страны для борьбы с безграмотностью, культурной отсталостью, природно-очаговыми болезнями, высокозаразными инфекциями, директивное планирование, гарантирующее обеспечение учреждений необходимыми факторами производства. Созданные услуги работниками СКС обладали свойством однородности как для жителей города, так для сельских жителей. Недостатки проявились в дефиците создаваемых услуг, слабой заинтересованности внедрения результатов НТП, бюрократизме.

Распад СССР повлиял на расцвет альтернативных теорий дальнейшего развития отраслей СКС на базе многообразных форм собственности и хозяйствования: теория опекаемых благ, теория мериторных благ, теория социального капитала, либеральная концепция монетарной школы. Полную характеристику, их место и роль, свойства создаваемых учреждениями СКС благ можно получить на основе изучения классификации. Цель настоящего исследования — систематизация многообразных продуктов труда работников СКС, прежде всего жителей села.

Услуги СКС можно проклассифицировать по таким признакам, как факторы, влияющие на спрос, и факторы, влияющие на предложение. Исследуем классификационные признаки со стороны спроса.

Согласно первому классификационному критерию — по степени важности или степени чувствительности спроса к изменению цены — можно выделить:

1.1. Жизненно необходимые блага (операция, лекарства для продления жизни). Коэффициент эластичности спроса по цене со стороны домохозяйства на такое благо примерен или равен нулю;

1.2. Услуги, не являющиеся жизненно необходимыми, но рекомендованные к потреблению, например, профилактика гриппа.

1.3. Блага, обладающие абсолютно неэластичным спросом со стороны общества в целом. Предоставление таких благ для жителей села стало глобальной проблемой для государства в переходный период от административно-командной к рыночной экономике.

Второй классификационный критерий — по эластичности спроса по доходу — позволяет разделить услуги СКС на:

2.1. Инфериорное благо. По мере роста дохода потребитель отказывается потреблять такое благо. Примером может служить предпочтение посещения частного стоматолога муниципальному. Коэффициент эластичности спроса по доходу на такое благо меньше нуля ($E^D < 0$).

2.2. Нейтральное благо. Расходы на такое благо не зависят от изменения дохода. ($E^D = 0$, случай вертикальной кривой Энгеля). Например, расходы домохозяйства на витамины, БАД.

2.3. Нормальное (качественное) благо. Такое благо в зависимости от значения коэффициента может быть:

2.3.1. Благом первой необходимости, если коэффициент эластичности спроса по доходу находится в промежутке между нулем и единицей ($0 < E^D < 1$);

2.3.2. Благом второй необходимости, если $E^D = 1$;

2.3.3. Предметом роскоши, услугой длительного пользования (всю жизнь), если $E^D > 1$. Спрос на такие услуги не имеет предела насыщения.

Третий классификационный критерий — по степени ограничения свободы выбора, неизбежности потребления блага СКС подразделяются на:

3.1. Обязательные к потреблению услуги. Например, карантин, получение обязательного начального образования. Такие услуги не являются выбором самого индивида. Они обладают высокой общественной значимостью.

3.2. Добровольные. Это услуги, оказание которых является выбором самого индивида. Например, получение музыкального образования. В основном такие услуги оплачиваются из бюджетов домохозяйств.

Согласно четвертому признаку — по форме предоставления — услуги социально-культурной сферы бывают:

- 4.1. Массовые;
- 4.2. Камерные;
- 4.3. Индивидуальные;
- 4.4. Интерактивные.

Пятый классификационный критерий — по характеру активности потребителя — позволяет разделить блага на:

- 5.1. Активные;
- 5.2. Пассивные.

Отличительная особенность большинства услуг, создаваемых отраслями СКС, от продукта труда других отраслей третичного сектора, проявляется в активной роли домохозяйства в процессе их оказания. Качество получения образовательной услуги во многом зависит от усердия, желания школьника учесть рекомендации учителя по выполнению домашнего задания.

Шестой критерий — по ценовой доступности — позволяет нам выделить:

6.1. Элитные. Устанавливая монопольную цену выше средних издержек, производитель занимается ценовой дискриминацией;

6.2. Услуги массового потребления. Цена на них обеспечивает справедливую прибыль производителю;

6.3. Социально значимые блага. На такие блага, как правило, устанавливается социально оптимальная цена, вызывающая эффективное распределение ресурсов, требующая государственных субсидий для покрытия убытков.

Седьмой классификационный критерий — по степени рациональности потребления — позволяет подразделить продукт труда работников СКС на:

7.1. Услуги, объем потребления которых соответствует общественному нормативу. Такое потребление можно охарактеризовать как рациональное. Например, для профилактической диагностики заболеваний органов дыхания каждый житель России ежегодно должен проходить флюорографическое обследование;

7.2. Нерациональное недопотребление услуг. Отказ от услуги или недопотребление социально-культурных благ приводит к недоиспользованию ресурсов и уменьшению положительных внешних эффектов. В 2012 г. 80% городского населения и 90% сельского не имели возможности реализовать конституционное право на участие в культурной жизни [3].

7.3. Нерациональное (избыточное) потребление услуг. Так, посещение стоматолога для профилактического осмотра чаще одного раза в полгода приводит к неэффективному использованию редких экономических ресурсов.

Восьмой классификационный критерий — по степени выбора ассортимента — услуги СКС можно подразделить на дифференцированные и недифференцированные, когда производители оказывают идентичную услугу. Как правило, в сельской местности мы имеем дело с замкнутым ассортиментом, а в городе — с широким и насыщенным ассортиментом.

Девятый классификационный признак — по этапу жизненного цикла потребителя — позволяет нам выделить рынок услуг СКС для детей дошкольного и школьного возраста, подростков, молодежи, взрослого населения, людей пенсионного возраста. Каждому возрасту характерен определенный набор услуг, ассортимент которых растет в геометрической прогрессии.

Десятый классификационный признак — по степени использования социального капитала — позволяет проклассифицировать услуги СКС на:

10.1. Услуги, которые покупаются с использованием неформальных каналов, по рекомендации. Покупатели перед потреблением таких услуг большое внимание уделяли изучению рейтингов, отзывов, уровня доверия клиентов;

10.2. Услуги, которые покупаются без вовлечения социального капитала.

Рассмотрим классификацию услуг социально-культурной сферы со стороны предложения.

Первый классификационный признак — по степени рентабельности — помогает нам выделить услуги на окупаемые и услуги, оказание которых не приносит прибыль. Исторически первым шагом в развитии теории убыточных благ социально-культурной сферы стала «Болезнь Баумоля», или «болезнь цен», открытая американскими экономистами Уильямом Баумодем (William Jack Baumol) и Уильямом Боуэном (William Bowen). «Болезнь цен» позволила отойти от общепринятой догмы, что общественные товары производит только государство. Теория У. Баумоля дала мощный толчок к появлению теории квазирыночной экономики.

Второй признак — по форме организации производства — помогает нам рассмотреть:

2.1. Государственные услуги. Такие услуги не могут быть оказаны никем, кроме как государственным сектором;

2.2. Негосударственные услуги. К основным способам формирования негосударственного сектора в отраслях социально-культурной сферы относятся, во-первых, при-

ватизация государственной собственности; во-вторых, создание новых организационно-правовых форм предпринимательской деятельности. Например, Закон РФ «Об образовании» разрешил создание образовательных негосударственных учреждений, установил порядок их лицензирования и аккредитации.

Третий классификационный признак — по форме осуществления деятельности — помогает увидеть все многообразие форм предпринимательства:

3.1. Деятельность осуществляется на профессиональной основе;

3.2. Деятельность осуществляется на полупрофессиональной основе;

3.3. Деятельность осуществляется на непрофессиональной (любительской) основе в свободное время, но полученный продукт предназначен для других людей.

Четвертый признак — по отношению (сложившемуся мнению) к данной услуге общества — позволяет выявить разницу между легитимными услугами (налоговые поступления в госбюджет соответствуют законодательно установленному нормативу, а стоимость таких услуг включена в расчет ВВП на основе поданной в налоговую службу декларации) и *нелегитимными* услугами (осуждаются обществом и преследуются правоохранительными органами). Производитель таких услуг уклоняется от уплаты налогов, он ведет скрытую, неформальную или нелегальную экономическую деятельность, например, невыдача билетов части экскурсантов музея во время покупки услуги.

Пятый признак — по уровню регулирования — помогает выделить услуги, оказание которых:

5.1. Регулируется на федеральном уровне (например, услуги Федерального музея профессионального образования Министерства образования и науки РФ);

5.2. Регулируется на региональном уровне;

5.3. Регулируется на муниципальном уровне;

5.4. Не регулируется, определяется рыночной стихией.

Шестой признак — по степени рыночной власти производителя — подразделяет услуги, где:

6.1. *Производитель не обладает рыночной властью.* Индекс Херфиндала стремится к нулю;

6.2. *Производитель обладает большой (монопольной) рыночной властью.* Индекс Херфиндала равен 10 000. Для ликвидации монополизма в 2011 г. было дополнительно создано 330 выездных врачебных бригад для работы в сельской местности, оснащенных портативным диагностическим оборудованием» [4];

6.3. *Производитель обладает незначительной рыночной властью.* Индекс Херфиндала от 1000 и более.

Вступление России в ВТО предопределило важность седьмой классификации. В зависимости от мобильности покупателя и продавца все создаваемые в социально-культурной сфере услуги можно подразделить на четыре группы:

7.1. Услуги, оказание которых связано с перемещением продавца и покупателя. Например, организация в июне 2012 г. первого международного форума «Сельский туризм в России» в Смоленском р-не Алтайского края;

7.2. Услуги, оказание которых напрямую связано с перемещением продавцов. Мобильность продавца экономически рациональна, если имеется высокочемкий рынок, покупатель немобильен, но обладает высокой платежеспособностью, отсутствием конкуренции со стороны местных производителей.

7.3. Услуги, оказание которых напрямую связано с перемещением покупателя. Мобильность покупателя объясняется тем, что подобный вид услуги отсутствует в его стране либо на территории проживания, за его пределами услуга имеет более высокое качество и низкую стоимость по сравнению с аналогичными услугами.

7.4. Услуги, оказание которых основано на виртуальной миграции и не зависит от мобильности продавца и покупателя. Например, в Канаде сельский житель имеет возможность отправить заказ на медикаменты, не выходя

из дома. Оператор аптеки, получив заказ, подтверждает его у клиента посредством телефонного разговора или письменно по электронной почте. Далее происходит процедура верификации с канадским фармацевтом, заказ подписывается доктором и отправляется клиенту [5]. Другим примером является лечение, консультирование с помощью телекоммуникационных средств. По оценке экспертов США, примерно 80% дорогостоящих визитов к специалистам могут быть заменены передачей данных о пациенте и разработкой программы лечения с помощью телекоммуникационных средств (практика телемедицины) [1]. Услуги, относимые к четвертой группе, будут иметь меньшую, по сравнению с другими группами, стоимость, высокую скорость доставки.

Таким образом, организации СКС могут функционировать на базе государственной, муниципальной, частной,

смешанной форм собственности и предоставлять услуги домохозяйствам на основе развития рыночных, квазирыночных и внерыночных отношений. Отказ или уменьшение доли государственного сектора в общей структуре собственности СКС на селе приведет к расцвету ценовой дискриминации, получению производителем монопольной прибыли, неоптимальному (меньшему) количеству произведенных благ.

Рассмотренная нами классификация позволяет увидеть четкую грань между государственным и частным финансированием организаций СКС. Государственный сектор должен быть направлен на предоставление только легитимных благ, потребление которых обязательно с позиции общества, обладающих высокой социальной полезностью, коэффициент эластичности спроса по цене равен нулю. Цена на такие блага должна соответствовать социальной справедливости. **XX**

Литература

1. Дюмулен И.И. Международная торговля услугами / М.: Экономика, 2003. — С. 178.
2. Куценко В.И. Региональные особенности развития социально-культурной сферы / Киев: Наукова думка, 1984. — С. 30.
3. Стенограмма парламентских слушаний на тему «Культурно-просветительские учреждения: проблемы и перспективы» от 20 апреля 2012 г.
4. Стенограмма парламентских слушаний на тему «О повышении доступности лекарственного обеспечения для жителей сельских поселений» от 16 февраля 2012 г.
5. Электронная аптека: прогрессивная технология или канадская трагедия? // Глобальная деревня, 2003. — № 1. — С. 3.

УДК 339.13:332.144

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА РЫНКЕ ЗЕРНА (НА ПРИМЕРЕ МАРКОВСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)
FORECASTING THE DEMAND IN THE MARKET OF GRAIN (ON THE EXAMPLE OF MARKS DISTRICT, SARATOV REGION)**

И.В. Вяткина, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Театральная пл., 1, Саратов, 410012, Россия, тел.: +7 (8452) 23-32-92, e-mail: rector@sgau.ru
I.V. Vyatkina, The Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Teatralnaya square, 1, Saratov, 410012, Russia, tel.: +7 (8452) 23-32-92, e-mail: rector@sgau.ru

В статье обоснованы необходимость и актуальность прогнозных исследований. Предложен алгоритм выбора метода прогнозирования. Рассчитана модель прогноза валового сбора зерновых и объемы перепроизводства на примере Саратовской области.

Ключевые слова: прогнозирование, рынок зерна, методы прогнозирования, критерии выбора метода прогнозирования.
Necessity and urgency of forecast researches described in article. The algorithm of choice of a method forecasting offered. The forecasting model of total gathering grain on an example of the Saratov region calculated.

Key words: forecasting, market of grain, forecasting methods, criteria of a choice of a method forecasting.

В СССР система производства и сбыта зерна длительное время функционировала в условиях административно-распределительной экономики, которая отличалась иерархической организационной структурой с жестко определенными хозяйственными связями и вертикальной подчиненностью сельскохозяйственных предприятий вышестоящим организациям. Объемы производства всех видов зерновых культур планировались «сверху», а для реализации зерна существовал ограниченный выбор каналов, так как государство закупало подавляющую его часть по установленным им самим фиксированным ценам. Воздействие на экономические процессы осуществлялось преимущественно административными методами или посредством прямых экономических рычагов [1].

С началом реформ (начало 1990-х гг.) и отменой системы обязательных поставок продовольствия государству в регионах стал складываться свободный рынок зерна. Это сразу же повлекло за собой массу проблем, в т.ч. и почти полное отсутствие информации о состоянии рынка сбыта и прогнозах на будущий урожай.

В современной рыночной экономике владение информацией ценится выше всего. Повсеместно стала острее осознаваться практическая ценность предсказательной функции научных теорий с целью принятия обоснованных решений. Возрастает актуальность повышения качества прогнозных исследований. Все это требует углубленного



1 - Объекты прогнозирования, претерпевающие с течением времени только количественные изменения;
2 - Объекты прогнозирования, претерпевающие с течением времени количественные и качественные изменения.

Алгоритм выбора метода прогнозирования

изучения и разработки основных проблем, возникающих в прогнозировании.

Одна из основных проблем, с которыми сталкиваются эксперты в ходе предпрогнозных исследований, — выбор метода прогнозирования, определяемый в соответствии с объективными критериями. К ним относятся характер объекта прогнозирования или проблемы, решаемые в процессе прогнозирования; уровень прогнозирования или уровень управления (федеральный, отраслевой, региональный, муниципальный), для которого разрабатываются прогнозы; интервал упреждения: дальнесрочный (свыше 20 лет), долгосрочный (10—20 лет), среднесрочный (5—10 лет), краткосрочный (1—5 лет), оперативный (до 1 года); цели прогноза.

Проблемы различаются по степени развитости и четкости связей между исследуемыми объектами и их следствиями; выделенными факторами и результативным показателем. Выделяют четыре класса проблем, имеющих место при решении прогнозных задач.

1. Стандартные проблемы. Связи между фактором и результатом строго детерминированы, они могут быть выражены функциональными уравнениями, простым расчетом (например, производительность труда).

2. Структурированные проблемы. Связи носят вероятностный (стохастический) характер, но отличаются высокой степенью тесноты. При изменении факторов результат может определяться с некоторым интервалом «от» и «до», но может определяться и однозначно.

3. Слабо структурированные проблемы. Они отличаются невысоким уровнем тесноты связи между фактором и результатом. Результативный показатель при этом изменяется в очень большом интервале значения «от» и «до». Например, определение уровня урожайности сельскохозяйственных культур, который зависит и от такого фактора, как погодные условия.

4. Неструктурированные проблемы. Изменение результативного показателя от влияния фактора трудно предсказуемо (например, развитие техники и технологии в зависимости от размеров финансирования).

Важно иметь в виду, что класс проблем зависит от объекта прогнозирования. В то же время интервал упреждения может изменить класс проблем для одного и того же объекта.

Для прогнозирования стандартных проблем используются тождества (равенства) и экономико-математические модели. Для структурированных проблем применяются эконометрические и экономико-математические модели. Для слабо структурированных проблем — методы экспертных оценок, метод сценария, возможно использование и эконометрических моделей. Для неструктурированных проблем — в основном, логические методы, методы экспертных оценок с высокой степенью агрегирования переменных, а также имитационные модели [2].

На основе вышесказанного мы предлагаем структурировать факторы и проблемы, определяющие выбор метода прогнозирования, в некий алгоритм, который мы представили на рис.

Заметим, что объекты прогнозирования мы предлагаем классифицировать в две группы: первая группа — это объекты, претерпевающие только количественные изменения в течение интервала упреждения; вторая — объекты, претерпевающие как количественные изменения, так и качественные за то же время. Для меньшей зрительной загруженности алгоритма группы обозначены на рис. цифрами 1 и 2, соответственно.

В нашем исследовании для прогнозирования предложения на рынке яровой пшеницы Марксовского р-на Саратовской обл. мы последовали разработанному нами алгоритму. Следовательно, определяем, что уровень — региональный, интервал упреждения выбираем среднесрочный, объект прогнозирования претерпевает только количественные изменения.

Для прогнозирования будущих состояний факторов (посевных площадей и урожайности) мы воспользовались количественным методом прогнозирования и построили однофакторные модели временных рядов. В ходе подбора кривой линии тренда для первого фактора мы получили экспоненциальную кривую. Прогнозные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1. Прогнозируемые величины посевных площадей яровой пшеницы, га

Год	Прогнозное значение (точечное), га	Величина доверительного интервала, рассчитанная с использованием коэффициента аппроксимации $K_a=43,73\%$, га	Доверительные интервалы	
			Нижняя граница, га	Верхняя граница, га
2010	1880,8	822,4	1058,4	2703,2
2011	1726,0	754,7	971,3	2480,7
2012	1583,9	692,6	891,3	2276,5
2013	1453,5	635,6	817,9	2089,1
2014	1333,9	583,3	750,6	1917,1

Статистические данные и полученный прогноз дают нам основания считать, что экономическая ситуация последних нескольких лет весьма негативно сказывается на сельском хозяйстве и отдельного района Саратовской обл., причем, имеющиеся и полученные цифры показывают нестабильность и неуверенность в данном секторе экономики, что еще больше усугубляется климатическими аномалиями.

При создании модели прогноза урожайности нами была выбрана модель экспоненциального сглаживания, которая дала прогнозные данные, представленные в табл. 2.

Таблица 2. Прогнозируемые величины и доверительные интервалы для урожайности яровой пшеницы в весе после доработки (в хозяйствах всех категорий), т/га

Год	Прогнозное значение (точечное)	Увеличение урожайности из-за влияния глобального потепления, коэффициент 0,15 %	Прогнозное значение (точечное) с учетом потепления	Величина доверительного интервала	Доверительные интервалы	
					Нижняя граница	Верхняя граница
2010	0,81	0,001	0,82	0,37	0,45	1,19
2011	1,02	0,002	1,02	0,37	0,65	1,39
2012	1,03	0,002	1,03	0,37	0,66	1,40
2013	0,95	0,001	0,95	0,37	0,58	1,32
2014	0,99	0,001	0,99	0,37	0,62	1,36

Таблица 3. Сводная таблица прогнозируемых показателей по яровой пшенице

Прогнозируемый показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Урожайность яровой пшеницы (в весе после доработки), т/га	0,81	1,02	1,03	0,95	0,99
Средняя абсолютных отклонений, т/га	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
— верхняя граница	1,18	1,39	1,40	1,32	1,36
— нижняя граница	0,44	0,65	0,66	0,58	0,62
Посевная площадь, га	1880,8	1726,0	1583,9	1453,5	1020,0
Величина доверительного интервала, га	822,4	754,7	692,6	635,6	583,3
— верхняя граница	2703,2	2480,7	2276,5	2089,1	1603,3
— нижняя граница	1058,4	971,3	891,3	817,9	436,7
Валовой сбор яровой пшеницы, т	1531,64	1753,77	1625,65	1377,33	1010,99
— верхняя граница	3201,55	3438,48	3178,79	2752,55	2182,29
— нижняя граница	470,30	627,54	585,02	472,43	271,29

Как уже было сказано выше, в связи с проведенной оценкой текущего состояния экологии была выявлена тенденция, которая напрямую влияет на урожайность — это глобальное потепление, благодаря чему среднегодовой рост урожайности составляет 0,1—0,2% в год.

Валовой сбор считаем равным количеству гектаров засеянной пашни, умноженной на урожайность. Полученные данные на период упреждения, равный 5 годам, сведены в табл. 3.

Литература

1. Борисевич В.И., Кандаурова Г.А. и др. Прогнозирование и планирование экономики: Учеб. пособие / Под общ. ред. Борисевича В.И., Кандауровой Г.А. / Мн.: Интерпрессервис; Эксперспектива, 2001. — 380 с.
2. Государственное регулирование рыночной экономики / Под общ. Ред. Кушлина В.И. / М.: РАГС, 2003. — 585 с.

УДК 338.43: 635.1/8

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОВОЩЕВОДСТВА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF VEGETABLE GROWING OF THE PROTECTED SOIL IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

А.Р. Кузнецова, Л. Р. Мусина, Башкирский государственный аграрный университет, ул. 50-летия Октября, 34, Уфа, 450001, Россия, тел. +7 (961) 357-60-07, +7 (987) 587-37-86, e-mail: alfia_2009@mail.ru, , liliya-90@list.ru
A.R. Kuznetsova, L.R. Musina, Bashkir State Agrarian University, 50-letiya Oktyabrya st., 34, Ufa, 450001, Russia, tel. +7 (961) 357-60-07, +7 (987) 587-37-86, e-mail: alfia_2009@mail.ru, , liliya-90@list.ru

Овощеводство защищенного грунта в условиях урбанизации общества выполняет важную продовольственную задачу для обеспечения городского населения свежими и жизненно значимыми микроэлементами. Рост производства овощей в Республике Башкортостан за последние десять лет обусловлен повышением урожайности овощных культур на 70,6% при одновременном сокращении посевных площадей на 11%. Ключевой проблемой здесь является высокая стоимость энергоносителей, поскольку овощеводство защищенного грунта является одной из наиболее энергоемких отраслей сельского хозяйства.

Ключевые слова: овощи защищенного грунта, затраты труда, урожайность овощей, теплицы.

Vegetable growing of the protected soil in the conditions of an urbanization of society carries out an important food task for providing urban population with fresh and vitally significant microcells. Increase in production of vegetables in the Republic of Bashkortostan is over the last ten years caused by increase of productivity of vegetable cultures for 70,6% at simultaneous reduction of cultivated areas for 11%. Key problem here is the high cost of energy carriers as vegetable growing of the protected soil is one of the most power-intensive branches of agriculture.

Key words: vegetables of the protected soil, work expense, productivity of vegetables, greenhouses.

Овощеводство защищенного грунта позволяет обеспечить круглогодичное обеспечение населения свежими овощами и зеленью. Уровень самообеспечения Республики Башкортостан овощами, по данным официальной статистики, составляет 83% [3], остальное покрывается за счет импорта, при этом импортные овощи существенно сбивают цены на продукцию отечественных товаропроизводителей.

В структуре посевных площадей Республики Башкортостан удельный вес овощных культур не превышает 0,6%, при этом большая часть овощей производится в хозяйствах населения [3]. При этом большая часть овощеводческой продукции, произведенной в хозяйствах населения, предназначена для удовлетворения собственных потребностей, а не для реализации на рынке.

Овощеводство защищенного грунта в России после периода интенсивного развития в 1970–е гг. с начала 1990-х гг. переживает спад. Его основные причины — убыточность выращивания многих видов овощных культур, высокая трудоемкость, низкий уровень механизации и трудности со сбытом продукции [1].

Анализ тенденций производства овощеводческой продукции в Башкортостане за период с 2000 по 2011 гг. показывает положительную динамику по валовому сбору овощей и фактическое его увеличение на 67% (табл. 1) [5].

Анализ данных позволил сделать вывод о том, что рост производства овощей в Республике Башкортостан обусловлен повышением урожайности овощных культур на 70,6% при одновременном сокращении посевных площадей на 11%.

Производство овощей открытого и защищенного грунта тесно связаны между собой, они взаимно дополняют друг друга, особенно в засушливые годы. Однако экономическая эффективность производства овощей открытого и защищенного грунта неодинакова. Так, согласно данным Башкортостанстата, валовой сбор овощей открытого

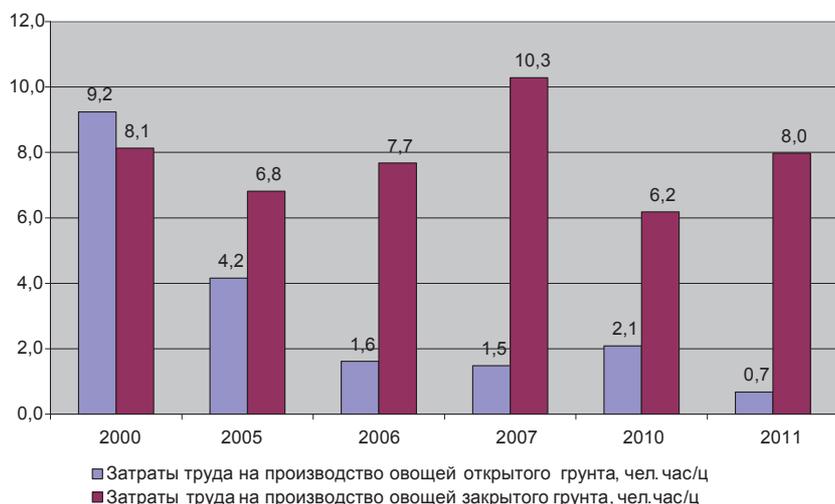
Таким образом, полученные расчетные прогнозные данные по яровой пшенице показывают, насколько негативная ситуация складывается в Марксовском р-не. На наш взгляд, региональным властям необходимо разработать специальную программу по выходу из этой непростой ситуации с привлечением дополнительных финансовых средств из различных источников или кардинально переориентировать сельхозпроизводителей на производство более рентабельных сельскохозяйственных культур. **И**

грунта в сельскохозяйственных организациях с 2000 по 2011 гг. снизился на 42%, причем урожайность возросла в 3,2 раза, а затраты труда сократились на 96%. Валовой сбор овощей защищенного грунта возрос на 85,6%, при одновременном снижении урожайности на 46%, увеличении себестоимости в 4,3 раза и трудозатрат — на 82%. Затраты труда в расчете на единицу продукции при производстве овощей открытого грунта в сельскохозяйственных организациях имеют тенденцию к снижению. Трудоемкость производства овощей защищенного грунта за анализируемый период претерпевала определенные колебания, однако к уровню 2000 г. фактически не изменилась (рис.). Урожайность овощей открытого грунта за анализируемый период возросла в 3 раза, а урожайность овощей закрытого грунта снизилась на 46%.

Таблица 1. Основные показатели овощеводства в Республике Башкортостан

Показатель	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2011 г. к 2000 г., %
Площадь, тыс. га	18,0	18,0	18,0	17,0	17,0	16,0	16,0	16,0	88,9
Урожайность, т/га	10,31	15,61	16,06	16,10	16,46	19,94	12,07	17,59	170,6
Валовой сбор, тыс. т	202,0	315,0	336,0	322,0	335,0	385,0	254,0	338,0	167,3

В современных условиях производство овощей защищенного грунта в сельскохозяйственных организациях сталкивается с определенными трудностями. Это необходимость строительства новых, реконструкции и технического переоснащения старых теплиц, модернизации тепличного производства на основе широкого использо-



Затраты труда на производство овощей открытого и защищенного грунта в сельскохозяйственных организациях Республики Башкортостан

вания малообъемных технологий выращивания растений на субстратах, с капельным поливом, применением системы фитомониторинга и компьютерным управлением микроклиматом.

Для хозяйства населения и крестьянских фермерских хозяйств, несмотря на высокий удельный вес производства овощеводческой продукции в них, ключевыми проблемами остаются реализация продукции скоропортящихся овощей, невозможность получить высокий единовременный экономический доход, высокие затраты труда на единицу продукции, недостаточный уровень внесения минеральных удобрений и пестицидов, проблемы с хранением и переработкой и др.

Необходимость строительства новых, реконструкции и технического переоснащения старых теплиц обусловлена тем, что их средний возраст составляет более 30 лет, причем их физический износ превышает 80%. Строительство новых теплиц позволит повысить экономическую эффективность защищенного грунта. В новых теплицах затраты на тепловую энергию снижаются на 40—50% по сравнению с ангарными и на 20—25% по сравнению со старыми блочными. Возведение новых тепличных комплексов не только обеспечит энергосбережение, но и позволит применить современные технологии, повысить урожайность и улучшить качество овощей.

Требованием конкурентной среды является необходимость модернизации процессов организации тепличных производств: совершенствование технологического оборудования, повышение уровня и профессионализма агроменеджмента, в т.ч. производственной и технологической дисциплины, качественный учет факторов внешней экономической среды, включая потребителей и конкурентов.

Неудовлетворительное экономическое состояние большинства тепличных хозяйств связано с постоянным повышением цен на энергоносители и другие ресурсы, отсутствием доступного банковского кредита, низкой покупательной способностью хозяйств населения и крестьянских (фермерских) хозяйств и т. д. Все это не позволяет в полном объеме осуществлять реконструк-

цию, перейти на современные технологии выращивания овощей, внедрять энерго-, тепло- и трудосберегающие технологии.

Развитие отрасли овощеводства защищенного грунта немислимо без государственной поддержки. Привлечение частных инвестиций в отрасль непросто, поскольку инвесторам неинтересны проекты, срок окупаемости которых превышает 3—4-летний период. Реально теплицы начинают приносить какую-то прибыль в лучшем случае через 5 лет [4].

В последние годы государство эту отрасль поддерживает, принята и реализуется Федеральная целевая программа «Развитие овощеводства защищенного грунта на 2012—2014 гг. с продолжением осуществления мероприятий до 2020 года» [2]. Цель этой программы — увеличение производства овощей до 17,9 млн т, в т.ч. овощей открытого грунта до

16,2 млн, защищенного — до 1,72 млн т, что обеспечит их полное импортозамещение и продовольственную безопасность страны (табл. 2).

Для достижения поставленной цели в Республике Башкортостан необходимо решение следующих задач:

- увеличение посевов овощных культур в открытом грунте до 880 га;
- увеличение площади защищенного грунта до 10,5 тыс. га;
- повышение урожайности овощных культур в открытом грунте до 23 т/га;
- повышение урожайности овощных культур в защищенном грунте до 40 кг/м².

Таблица 2. Индикаторы подпрограммы «Развитие растениеводства» Государственной программы «Развитие сельского хозяйства»

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2020 г. к 2013 г., %
Площадь, тыс. га	683,0	686,0	689,0	692,0	995,0	698,0	700,0	703,0	102,9
Урожайность, т/га	20,64	20,99	21,34	21,68	22,01	22,35	22,71	23,04	111,6
Валовой сбор, млн т, из них:	14,7	15,1	15,5	15,9	16,3	16,8	17,3	17,9	121,8
— открытого грунта	14,1	14,4	14,7	15,0	15,3	15,6	15,9	16,2	114,9
— защищенного грунта	0,65	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,7	261,5

Повышение эффективности отрасли защищенного грунта зависит не только от внешних факторов, но и от внутренних, на которые можно реально воздействовать с целью организации более прибыльного производства. Ключевой проблемой здесь является высокая стоимость энергоносителей, поскольку овощеводство защищенного грунта — одна из наиболее энергоемких отраслей сельского хозяйства. *ИИ*

Литература

1. Коваленко Н.Я., Почуев П.В. Эффективность производства и реализации овощей защищенного грунта // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2010. — № 10. — С. 24—26.
2. Наумкин А.В., Оксанич Н.И. Стратегия развития отраслей растениеводства на период 2013—2020 годов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2011. — № 7. — С. 18—22.
3. Сельское хозяйство, охота и лесоводство Республики Башкортостан / Уфа: Башкортостанстат, 2012. — С. 86.
4. Чазова И. Специализация и концентрация тепличного производства в России // АПК: экономика, управление, 2011. — № 7. — С. 69—72.
5. Башкортостанстат // www.bashstat.ru

УДК 633.14. «324»:004:12

К МЕТОДИКЕ ТЕСТИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ FOR METHOD OF THE WINTER RYE GRAIN QUALITY TESTING

Т.Б. Кулеватова, Л.Н. Злобина, Л.В. Андреева, Т.Я. Ермолаева, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, ул. Тулайкова, 7, Саратов, 410010, Россия, тел. +7 (222) 64-11-86, e-mail: Rogozhkina2008@yandex.ru
T.B. Kulevatova, L.N. Zlobina, L.V. Andreyeva, T.Y. Ermolayeva, Agricultural Research Institute of South-East Region, Tulaykova st., 7, Saratov, 410010, Россия, tel. +7 (222) 64-11-86, e-mail: Rogozhkina2008@yandex.ru

Выявлены результативность и особенности изменчивости нетрадиционных показателей качества зерна, основанных на тестировании реологических свойств водных суспензий шрота озимой ржи и согласованность данных характеристик с хлебопекарными качествами.

Ключевые слова: озимая рожь, качество зерна, вязкость суспензии, хлебопекарные качества.

The resultativity and peculiarity of not traditional indexes modification of grain quality founded on the water suspension reological properties testing of winter rye and coordination its with bread quality was revealed.

Key words: winter rye, grain quality, viscosity of suspension, quality of bread.

Рассмотрение состава зерна или биохимических показателей в системах классификации ржи является важной проблемой. У зерновых химиков нет до сих пор единого мнения о наиболее подходящем методе прогнозирования хлебопекарных качеств этой зерновой культуры. Серьезная система классификации хлебопекарной ржи должна включать показатели (биохимические, физико-химические, физические), которые отражают как внутренние, так и внешние свойства зерна [Бшуук и др., 1980]. Поиск новых критериев качества очень актуален.

Цель настоящих исследований — выявить результативность тестирования, особенности изменчивости и согласованность качественных признаков озимой ржи по нетрадиционным показателям.

Изучали сорта и популяции озимой ржи различного происхождения, выращенные в контрольном селекционном питомнике (КП) лаборатории селекции озимой ржи НИИСХ Юго-Востока урожая двух лет (2009, 2010): Марусенька, Саратовская 7, Валдай, Альфа, Татьяна, Крона, Пурга, Таловская 41, Славия, Волхова, Эра, Огонек, Радонь, Кировская 89, Фаленская 4, Рушник, Таловская 33, Роксана, Снежана.

Показатели реологических свойств суспензий озимой ржи определяли на ротационном вискозиметре фирмы Brabender при постоянной деформационной нагрузке и температуре суспензии 42°C: BC_n — начальная вязкость суспензии; BC_0 — вязкость суспензии в момент достижения заданной температуры; BC_{10} — вязкость суспензии через 10 мин. эксперимента; BC_{30} — вязкость суспензии через 30 мин. Данные показатели выражаются в единицах вискографа (еВ). Средние скорости изменения вязкости рассчитывали по формулам: $\bar{V}_n = (BC_0 - BC_n) / 7$; $\bar{V}_{10} = (BC_0 - BC_{10}) / 10$; $\bar{V}_{10+} = (BC_{10} - BC_n) / 17$; $\bar{V}_{30} = (BC_{30} - BC_0) / 30$; $\bar{V}_{30+} = (BC_{30} - BC_n) / 37$. О физических свойствах зерна судили по показателю «натурная масса зерна» (НМЗ), о хлебопекарных — высоте (h), диаметру (d), отношению высоты к диаметру (h/d) подового хлеба, объемам формового и подового хлебцев (V_{ϕ} , V_n). Микровыпечку хлеба проводили по методике ВИР. Изучали две лабораторные и две полевые повторности. В целях наиболее точной интерпретации данных привлекали однофакторный дисперсионный и корреляционный статистические методы. О значимости различий между опытными вариантами судили по критерию Фишера (F).

Высокая воспроизводимость и достоверность результатов изучаемой методики доказываются высокозначимыми коэффициентами корреляции одноименных показателей реологических свойств между полевыми и лабораторными повторностями (табл. 1). Это очень важно при исследовании таких гетерогенных по химическому составу систем, как ржаной шрот-вода. Ранее данная система была охарактеризована нами как дилатантная жидкость с присущим ей явлением реопексии.

В оба года исследования выявлены значимые межсортовые различия по показателям реологических свойств

Таблица 1. Коэффициенты корреляции между одноименными показателями реологических свойств водных суспензий на основе ржаного шрота

Показатель	Повторности	BC_n	BC_0	BC_{10}	BC_{30}	\bar{V}_n	\bar{V}_{10}	\bar{V}_{10+}	\bar{V}_{30}	\bar{V}_{30+}
		I	I	I	I	I	I	I	I	I
2010 г.										
BC_n	Ia	0,81**								
	II	0,85**								
BC_0	Ia		0,89**							
	II		0,77**							
BC_{10}	Ia			0,88*						
	II			0,85*						
BC_{30}	Ia				0,88**					
	II				0,90**					
\bar{V}_n	Ia					0,73**				
	II					0,57*				
\bar{V}_{10}	Ia						0,70**			
	II						0,77**			
\bar{V}_{10+}	Ia							0,76**		
	II							0,78**		
\bar{V}_{30}	Ia								0,64**	
	II								0,67**	
\bar{V}_{30+}	Ia									0,81*
	II									0,83*
2009 г.										
BC_n	Ia	0,81**								
	II	0,78**								
BC_0	Ia		0,90**							
	II		0,83**							
BC_{10}	Ia			0,93**						
	II			0,88**						
BC_{30}	Ia				0,93**					
	II				0,90**					
\bar{V}_n	Ia					0,82**				
	II					0,61**				
\bar{V}_{10}	Ia						0,91**			
	II						0,76**			
\bar{V}_{10+}	Ia							0,89**		
	II							0,85**		
\bar{V}_{30}	Ia								0,80**	
	II								0,78**	
\bar{V}_{30+}	Ia									0,84**
	II									0,86**

Примечание: *, ** — значимо соответственно на 5%-м и 1%-м уровнях; I, II — полевые повторности, Ia — лабораторная повторность первой полевой.

Таблица 2. Показатели реологических свойств водных суспензий на основе шрота озимой ржи

Сорт	BC _n	BC ₀	BC ₁₀	BC ₃₀	\bar{V}_n	\bar{V}_{10}	\bar{V}_{10+}	\bar{V}_{30}	\bar{V}_{30+}
2009 г.									
Марусенька	160	173	233	280	2,0	6,0	4,3	3,5	2,8
Саратовская 7	157	183	240	290	3,8	5,7	4,9	3,6	3,1
Валдай	153	210	287	353	8,1	7,7	7,9	4,8	4,0
Альфа	173	243	330	393	10,0	8,7	9,2	5,0	5,5
Татьяна	207	300	420	500	13,3	12,0	15,6	6,8	7,2
Крона	267	413	570	660	18,6	15,7	17,8	8,2	10,0
Пурга	287	450	590	663	20,5	14,0	17,8	7,1	9,5
Таловская 41	167	243	350	427	11,0	10,1	10,8	6,1	6,4
Славия	253	380	507	587	18,1	12,7	14,9	6,9	8,4
Волхова	267	420	567	653	22,0	14,7	17,6	7,8	9,6
Эра	250	387	527	580	20,0	14,0	16,3	6,5	8,4
Огонек	193	237	333	400	6,2	9,7	8,2	5,4	5,1
Радонь	180	257	360	413	11,0	10,3	10,6	5,2	5,8
Кировская 89	280	427	573	640	21,0	14,7	17,2	7,1	9,2
Фаленская 4	320	470	627	713	21,4	15,7	18,0	8,1	9,7
Рушник	327	483	653	757	22,4	17,0	19,2	9,1	10,5
Таловская 33	200	257	380	460	8,1	12,3	10,6	6,8	5,8
Роксана	217	297	410	490	11,4	11,3	11,5	6,5	6,5
Снежана	247	370	510	583	17,6	14,0	15,5	7,1	8,3
F	10,5*	16,2*	23,5*	27,8*	7,7*	13,4*	11,8*	11,5*	15,0*
НСР	49	72	79	78	7	2,6	3,9	1,3	1,8
CV(%)	26	32	31	28	52	29	38	26	37
2010 г.									
Марусенька	120	130	180	240	1,4	5,0	3,5	3,7	3,3
Саратовская 7	120	130	160	177	1,4	3,0	2,4	1,6	1,5
Валдай	137	193	260	293	8,1	6,7	7,3	3,4	4,2
Альфа	173	203	267	300	4,3	6,3	5,5	3,2	3,4
Татьяна	227	347	440	453	17,2	9,3	12,5	3,6	6,1
Крона	207	300	413	453	13,3	11,3	12,2	5,1	6,7
Пурга	173	280	390	420	15,2	11,0	12,8	4,7	6,6
Таловская 41	147	190	250	263	6,2	6,0	6,1	2,4	3,2
Славия	183	293	387	407	15,7	9,3	12,0	3,8	6,0
Волхова	203	303	420	453	14,3	11,7	12,8	5,0	6,7
Эра	193	297	413	440	14,8	11,7	12,9	4,8	6,7
Огонек	133	163	223	247	4,3	6,0	5,3	2,8	3,1
Радонь	140	197	267	287	8,1	7,0	7,4	3,0	4,0
Кировская 89	200	273	317	320	10,5	4,3	6,9	1,5	3,2
Фаленская 4	187	277	370	390	12,9	10,0	10,6	3,8	5,5
Рушник	213	337	443	483	17,6	10,7	13,5	4,9	7,3
Таловская 33	143	210	293	333	9,5	8,3	10,7	4,1	5,1
Роксана	133	173	233	257	5,7	6,0	5,9	2,8	3,3
Снежана	207	297	373	387	2,9	7,7	9,8	3,1	5,6
F	10,9*	9,8*	14,8*	17,3*	4,8*	10,0*	8,9*	4,8*	13,4*
НСР	29	59	64	60,8	6,4	2,3	3,3	1,4	1,3
CV(%)	21	30	29	27	57	35	42	35	36

Таблица 3. Коэффициенты корреляции между показателями реологических свойств и критериями хлебопекарных качеств, натурной массой зерна

Показатель	Высота подового хлеба (h), мм	Диаметр подового хлеба (d), мм	Отношение высоты к диаметру (h/d)	Объем подового хлеба (V _n), см ³	Объем формового хлеба (V _ф), см ³	Натурная масса зерна, г/л
BC _n	0,5981**	-0,5961**	0,7115**	-0,2923	-0,6100**	-0,7441**
BC ₀	0,7251**	-0,6625**	0,6921**	-0,2871	-0,6156**	-0,6948**
BC ₁₀	0,7251**	-0,6981**	0,7091**	-0,3469	-0,6531**	-0,6261**
BC ₃₀	0,6898**	-0,6452**	0,4761*	-0,3439	-0,6381**	-0,5590*
V _n	0,7261**	-0,6762**	0,7115**	-0,2591	-0,5772**	-0,6004**
V ₁₀	0,7005**	-0,6352**	0,6924**	-0,4281	-0,6523**	-0,3452
V ₁₀₊	0,7195**	-0,6692**	0,7095**	-0,3305	-0,6005**	-0,4833*
V ₃₀	0,4780*	-0,4061	0,4763*	-0,3481	-0,4842*	-0,0092
V ₃₀₊	0,6500**	-0,5842**	0,6418**	-0,2925	-0,5647*	-0,4382

Примечание: *, ** — значимо соответственно на 5%-м и 1%-м уровнях

суспензий шрот-вода. Данные однофакторного дисперсионного анализа показывают, что по всем индексам реограмм наблюдался очень высокий коэффициент межсортовой вариации (табл. 2). Это дает основание рекомендовать изучаемые признаки для использования в селекции, т.к. при оценке материала предпочтение отдается критериям с высокой разграничивающей способностью и слабой чувствительностью к изменениям условий внешней среды. Последнее подтверждается высокими коэффициентами корреляции между одноименными признаками в оба года исследования. Необходимо отметить, что в 2009 г. значения абсолютных величин показателей были несколько выше, чем в 2010 г. По всей видимости, это связано с погодными условиями в период налива и созревания зерна. По всем критериям вискографа в оба года исследования выделились сорта Пурга, Славия, Волхова, Эра, Крона, Кировская 89, Фаленская 4, Рушник, Снежана. Необходимо отметить, что сорта ржи различных селекционных центров внутри своих «групп» менее вариабельны по качеству зерна.

Анализ взаимоотношений между показателями реограмм и хлебопекарными индексами показывает, что практически все показатели вискографа, за исключением средней скорости нарастания вязкости за 30 мин. (V₃₀), на высоком уровне значимости (1%) коррелируют с h, d, h/d и V_ф. Ни один не находится во взаимосвязи с объемом подового хлеба (V_n). Этот показатель хлебопекарного качества наименее информативен для оценки селекционного материала.

В 2010 г. значимая взаимосвязь проявилась между натурной массой зерна (НМЗ) с такими индексами, как BC_n, BC₀, BC₁₀, BC₃₀, V₁₀₊. Не наблюдалось взаимосвязи НМЗ с V₁₀, V₃₀, V₃₀₊.

Таким образом, можно рекомендовать показатели реологических свойств водных суспензий на основании шрота озимой ржи, оцениваемых на вискографе, для оценки селекционного материала. **□**

УДК 634.1:631.52

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ИММУННЫХ К ПАРШЕ СОРТОВ ЯБЛОНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ* METHODOLOGICAL APPROACHES TO CREATION IMMUNE TO SCAB GRADES OF AN APPLE-TREE WITH USE OF MOLECULAR-GENETIC METHODS

Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун, Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, ул. 40 лет Победы, 39, Краснодар, 350901, Россия, тел. +7 (861) 252-58-65, e-mail: ulyanovskaya_e@mail.ru

Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, п/о Жилина, Орел, 302530, Россия, тел. +7 (4862) 45-60-55, e-mail: info@vniispk.ru

Y.V. Ulyanovskaya, I.I. Suprun, North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture, 40 let Pobedi st., 39, Krasnodar, 350901, Russia, tel. +7 (861) 252-58-65, e-mail: ulyanovskaya_e@mail.ru

E.N. Sedov, G.A. Sedycheva, Z.M. Serova, All-Russian Research Institute of Horticultural Breeding, p/o Gilina, Orel, 302530, Russia, tel. +7 (4862) 45-60-55, e-mail: info@vniispk.ru

В СКЗНИИСив совместно с ВНИСПК созданы иммунные и высокоустойчивые к парше сорта яблони. Новые сорта яблони сочетают устойчивость к стрессовым факторам окружающей среды с высокими показателями качества плодов.

Ключевые слова: селекция, сорт, яблоня, иммунитет, устойчивость, парша, продуктивность.

Immune and stability to scab apple-tree grades are created in State Scientific organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture together with State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Horticultural Breeding. New grades of an apple-tree combine stability to stressful factors of environment with high indicators of quality of fruits.

Key words: selection, grade, apple-tree, immunity, stability, scab, productivity.

Яблоне как культуре, обладающей высокими адаптационными способностями, отдается преимущество почти во всех зонах возделывания плодовых культур Краснодарского края. В последние годы в южном регионе значительно участились погодные стрессы. Это длительные, затяжные оттепели в январе-феврале, морозы после оттепели и в период покоя, понижение температуры в апреле-мае, высокая солнечная радиация, переувлажнение почвы,

неустойчивое увлажнение, засуха, недостаток влаги в весенне-летний период. Негативное действие абиотических стрессоров особенно опасно в энергоемкие фенофазы развития плодовых растений — период цветения, завязывания и роста плодов, закладки цветковых почек. Кроме того, в связи с ужесточением требований к экологической обстановке в южных регионах России, особенно районах санаторно-курортных и рекреационных территорий, задача



Орфей



44-24-49-ю



Амулет



Фортуна



Талида



Афродита

Рис. 1. Новые иммунные и устойчивые к парше сорта и формы яблони

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и региональных инвесторов (проект № 11-04-96537 р_юг_ц)

резкого сокращения применения пестицидов в плодовых насаждениях стала чрезвычайно актуальной. Один из путей повышения экологической безопасности и экономической эффективности промышленного садоводства — создание и возделывание иммунных и устойчивых к основным грибным патогенам и абиотическим стрессовым факторам среды сортов яблони.

Цель исследований — разработка методологии получения высокопродуктивных и устойчивых к стрессорам среды генотипов яблони нового поколения на основе молекулярно-генетических методов установления закономерностей наследования значимых признаков для обеспечения формирующихся агроценозов в дифференцируемых почвенно-климатических условиях.

Исследования проводили в Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства в полевых и лабораторных условиях. Объекты исследований — сорта и формы яблони разного уровня плодности. Используются современные молекулярно-генетические методы исследования [4, 5], а также комплекс биологических методов [1, 2, 3].

В основе управления продуктивностью плодовых культур в системе «генотип — среда» лежит принцип оптимизации факторов внешней среды. Один из важных моментов в управлении и оптимизации условий жизнедеятельности плодового растения в агроценозе — изучение влияния факторов природной среды на растительный организм.

Действие абиотических стрессоров на агроценоз яблони комплексное, нестабильное, изменяющееся; биотических — динамичное, с постоянной изменчивостью (возникновение новых рас, биотипов). Необходимо отметить, что, несмотря на разный генетический контроль признаков устойчивости к морозам, засухе и грибным болезням, признаки влияют друг на друга через обменные процессы. Так, грибная инфекция, поражая лист, вызывает преждевременный листопад. Или страдающие от засухи растения преждевременно сбрасывают лиственный аппарат. В результате растение не успевает достаточно подготовиться к зиме и сильнее подмерзает. Подмерзшие растения более подвержены поражению грибными инфекциями, кроме того, у них снижается устойчивость к засухе. Поэтому для создания устойчивых агроценозов необходимы сорта яблони, наиболее адаптивные к комплексу неблагоприятных условий среды, в т.ч. иммунные и высокоустойчивые к основным грибным заболеваниям.

В ходе исследований в качестве генетически ценного исходного материала яблони выделены наиболее адаптивные к климатическим условиям южного региона сорта и формы: Кармен, Союз, Рассвет, Фортуна, Афродита, Солнышко, Екатеринодарское, Родничок, Талисман, Василиса, Любава, Ноктюрн, Фея, Орфей, Марго, Юнона, Тагида, 44-24-49-ю. Они обладают комплексом значимых биологических свойств и хозяйственных признаков: скороплодность, высокая или выше средней морозо- и засухоустойчивость, устойчивость к мучнистой росе, регулярность плодоношения, высокие вкусовые качества плодов (рис. 1).

В связи с актуальностью вопроса создания иммунных к парше сортов яблони на олиго- и дигенной основе, а также наличием информации о ДНК-маркерах к генам Vf и Vm, поставлена задача идентификации искомого гена у новых сортов и форм яблони с помощью данных ДНК-маркеров.

Для подтверждения наличия гена устойчивости Vf использовали ДНК-маркирование локуса данного гена. В ходе работы была проведена идентификация доминантной аллели целевого гена у новых сортов и элитных форм

яблони, обладающих комплексом ценных агробиологических признаков.

ДНК-анализ дал возможность четко идентифицировать аллели гена Vf устойчивости яблони к парше (рис. 2). У образцов 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 присутствует продукт, размером около 300 пар оснований (указан стрелкой). В данном случае сортом-стандартом наличия гена Vf являлся сорт Прима (электрофоретические дорожки 1, 10). Исследуемые образцы, так же как и сорт Прима, имеют указанный ПЦР-фрагмент, что свидетельствует о наличии у них доминантной аллели гена Vf.

Молекулярно-генетический и цитологический анализ исходных родительских форм яблони позволил определить ценные отцовские формы — доноры иммунитета к парше (ген Vf) с высокой жизнеспособностью пыльцы: Талисман, Любава, Кармен, 12/1-21-9, 12/1-20-57, 12/2-20-56 (>90%); Екатеринодарское, Фортуна, Рассвет, 44-24-38-с, 12/1-20-6, 12/1-20-34, 12/2-20-53 (>80%); Василиса, Афродита, 12/1-20-71, 12/3-20-31 (>70%).

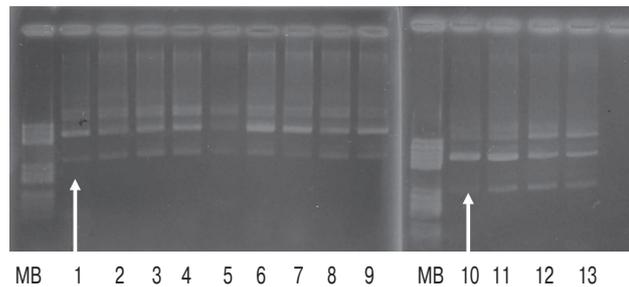


Рис. 2. Электрофоретический анализ ПЦР продуктов ДНК-маркера гена Vf у сортов и селекционных форм яблони; 1, 10 — Прима (стандарт); 2 — Талисман; 3 — Любава; 4 — Кармен; 5 — Екатеринодарское; 6 — Фортуна; 7 — Рассвет; 8 — 44-24-38-с; 9 — Василиса; 11 — Афродита; 12 — 12/2-20-53; 13 — 12/3-20-31; MB — маркер молекулярного веса ДНК

Для дальнейшей идентификации двух генов иммунитета к парше (Vf и Vm) с помощью ДНК-маркеров отобраны следующие образцы: Орфей, 12/3-21-17, 12/1-21-74, 12/1-21-33, 12/1-21-19, 12/1-20-26 из семьи Голден Делшес тетраплоидный Ч OR18T13.

Таким образом, использование в дальнейшей гибридизации наиболее прогрессивных генотипов яблони, совмещающих комплекс значимых признаков высокого уровня на геноплазме адаптивных сортов, способствует получению в последующих генерациях максимального совершенствования основных селекционных признаков. Ускоренное создание с применением ДНК-маркирования и введение в сортимент новых иммунных (с геном Vf) сортов яблони, обладающих устойчивостью к абиотическим стрессорам среды и высоким качеством плодов, позволит решить несколько базовых задач современного садоводства: резкое уменьшение антропогенной нагрузки на окружающую среду за счет снижения объемов применения пестицидов; повышение рентабельности отрасли за счет сокращения затрат на проведение защитных мероприятий и увеличения выхода высокотоварных плодов; получение продукции с высокими параметрами экологической безопасности и качества.

Важное преимущество новых высокоустойчивых и иммунных к парше сортов яблони — их перспективность в качестве сырьевой базы для выработки продуктов детского, диетического и лечебного питания с повышенными экологическими показателями. ■

Литература

1. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Орел, 1995. — 503 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Орел, 1999. — 606 с.
3. Методика опытного дела и методические рекомендации Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства / Краснодар, 2002. — 215 с.
4. Murray M.G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA // Nucleic Acids Research, . 1980. — V. 10. — P. 4321—4325.
5. Patocchi A., Walser M., Tartarini S., Broggin G.A.L. et al. Identification by genome scanning approach (GSA) of a microsatellite tightly associated with the apple scab resistance gene Vm // Genome, 2005. — V. 48. — P. 630—636.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕССЫ АНДРОГЕНЕЗА ЗЕМЛЯНИКИ *IN VITRO* И ВЫДЕЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ СОРТОВ THE INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS ON THE ANDROGENESIS *IN VITRO* AND OF THE ECONOMICAL VALUABLE CULTIVARS OF STRAWBERRY

В.В. Абызов, Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений имени И.В. Мичурина, ул. ЦГЛ, Мичуринск, 393770, Россия, тел.: +7 (47545) 5-78-87, e-mail: cglm@rambler.ru

Е.С. Протасова, Мичуринский государственный педагогический институт, ул. Советская, 274, Мичуринск, 393760, Россия, тел.: +7 (47545) 5-21-08, e-mail: mgpi_lab@mich.ru

V.V. Abyzov, I.V. Michurin All Russian Research Institute for Genetics and Breeding of Fruit Plants, st. CGL, Michurinsk, 393770, Russia, tel.: +7 (47545) 5-79-29, e-mail: cglm@rambler.ru

E.S. Protasova, Michurinsk State Teachers Training Institute, Sovetskaya st., 274, Michurinsk, 393760, Russia, tel.: +7 (47545) 5-21-08, e-mail: mgpi_lab@mich.ru

Целями нашей работы было изучение влияния различных факторов на процессы андрогенеза *in vitro* и выделение наиболее устойчивых и высокопродуктивных сортов земляники для условий Центрально-Черноземного региона. Установлено, что лучшие показатели андрогенеза отмечены у сортов селекции ГНУ ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина, а по комплексу хозяйственно-биологических признаков в условиях Центрально-Черноземного региона выделен сорт земляники Лакомая.

Ключевые слова: земляника, зимостойкость, сорта, андрогенез, каллусные ткани.

The objective of our research was the problem of the influence of different factors on the processes of androgenesis *in vitro* and the selection of the hardiest and the most productive cultivars of strawberry due to the Chernozemic region. It is already established that the cultivars of strawberry selected in Michurinsk Research Institute have the best indexes of androgenesis Lakomaya is the cultivar of strawberry that is selected in the Chernozemic region according to its biological and economical features.

Key words: strawberry, winter resistance, cultivars, androgenesis, callus tissue.

В настоящее время весьма актуальным является создание нового, ценного для селекции исходного материала, совмещающего высокую продуктивность, устойчивость к болезням и вредителям, генетическую стабильность. Большую помощь в успешном решении этой задачи могут оказать широко используемые в современных исследованиях биотехнологические методы, к которым относится культивирование на искусственных питательных средах пыльников и микроспор (андрогенез *in vitro*).

Метод культуры пыльников разработан для получения гаплоидных и гомозиготных сельскохозяйственных растений, в основном зерновых и овощных культур. Однако у такой популярной ягодной культуры, как земляника, андрогенез *in vitro* пока не имеет широкого практического применения, поскольку технологии получения гаплоидных и гомозиготных растений на его основе недостаточно разработаны. Это обусловлено большой трудностью индукции у земляники как первичных андрогенных образований (каллусов, эмбриоидов), так и морфогенетических, регенерационных процессов, отличающихся к тому же нестабильностью и плохой воспроизводимостью. В связи с этим одной из целей нашей работы было изучение влияния различных факторов на процессы андрогенеза *in vitro* у ряда сортов земляники.

Основной интерес к культуре пыльников связан с тем, что это эффективный и быстрый способ получения гаплоидных и гомозиготных растений и линий. Использование таких растений в селекции позволяет сократить срок создания сорта. Однако полученные сорта далеко не всегда проявляют свои лучшие качества в других, отличных от мест выведения, климатических условиях. Поэтому еще одной целью нашей работы являлось выделение наиболее устойчивых и высокопродуктивных сортов для условий Центрально-Черноземного региона.

В экспериментах использовали более 30 сортов земляники садовой (*Fragaria ananassa* Duch.) отечественной и зарубежной селекции. Исследование влияния различных факторов на процессы андрогенеза *in vitro* осуществляли согласно общепринятым методикам [2, 5, 8]. При изучении зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к заболеваниям, урожайности, товарно-потребительских качеств плодов использовали «Программу и методику сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9].

Проведенные исследования по изучению способности различных сортов земляники к образованию в условиях *in vitro* андрогенных каллусных тканей показали, что среди испытанных генотипов выявлены существенные различия по способности пыльников образовывать каллусные ткани. Наиболее многочисленными оказались группы с высокой и средней активностью каллусообразования, а самой малочисленной — с низкой активностью этого процесса.

Наибольшей каллусообразовательной способностью характеризуются сорта земляники отечественной селекции, в первую очередь, полученные во ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина (Урожайная ЦГЛ, Фейерверк). Это, видимо, связано с их высоким адаптационным потенциалом к абиотическим и биотическим стрессорам.

Эффективность андрогенеза в значительной степени зависит от стадии развития пыльцы в момент введения пыльников в культуру *in vitro*. Этот фактор для некоторых культур может быть важнее, чем состав питательных сред. По данным, полученным на разных видах растений, оптимальной для большинства видов является одноядерная стадия развития пыльцы. Именно на этой стадии наблюдается высокая активность эмбрио- и каллусогенеза и формирование регенерантов. Однако в некоторых случаях положительные результаты были получены при культивировании пыльников с двуядерной пыльцой [1, 10].

Одно из условий успешной индукции каллусогенеза — правильный отбор бутонов, в которых находятся пыльники с пыльцой на определенной стадии развития. Отмечено, что бутоны, размер которых был в пределах 4—5 мм, содержат пыльники желто-зеленой окраски (первая группа). Бутоны размером 7—8 мм имеют пыльники светло-желтого цвета (вторая группа).

Цитологический анализ, проведенный на временных ацетокарминовых препаратах, показал, что пыльники первой группы содержали одноядерную пыльцу. Пыльники второй группы соответствовали двуядерной стадии развития пыльцы.

Одноядерная стадия дает близкие по значению и довольно высокие показатели частоты каллусообразования у всех изученных сортов земляники. Двуядерная стадия показала сортовые различия в активности каллусообразовательного процесса. Наиболее активным он был у сорта Привлекательная, а значительное его снижение (более чем в 2 раза по сравнению с одноядерной стадией) наблюдалось у сорта Десертная.

Следовательно, для получения андрогенных каллусов земляники лучше использовать пыльники, содержащие одноядерную пыльцу.

Обработка бутонов перед посадкой пыльников на культуральную среду с низкими положительными температурами (3—5°C) в течение определенного времени увеличивает выход андрогенных образований (каллусов, эмбриоидов). Продолжительность обработки зависит от вида и сорта растения и может варьировать от 1 до 15 дн. [3, 11].

Бутоны земляники сортов Львовская ранняя, Урожайная ЦГЛ, Фестивальная ромашка, предназначенные для инокуляции пыльников, подвергали обработке пониженными температурами (3—5°C) в течение 0, 1, 3, 6, 9 и 12 сут. Результаты опыта показали, что, например, для сортов Львовская ранняя и Фестивальная ромашка экспозиция продолжительностью 3 сут. оказалась благоприятной для каллусообразования, а у сорта Урожайная ЦГЛ лучшей была экспозиция продолжительностью 9 сут.

Установлено, что холодовые предобработки, которые дают наибольший выход андрогенных каллусов, индивидуальны для каждого генотипа и находятся в диапазоне от 0 до 9 сут. Экспозиция продолжительностью 3 сут. стимулирует процесс каллусообразования и дает близкие показатели его значения у большинства изученных сортов. При воздействии холодом в течение более 9 сут. процесс образования каллусов отсутствовал у всех испытанных генотипов.

Изучение хозяйственно-биологических особенностей культуры земляники (таких как зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к заболеваниям, урожайность и плотность плодов) показало различия между исследуемыми образцами, что позволяет выделить лучшие сорта, которые можно использовать не только в производстве, но и при разработке селекционных программ.

В нашей стране зимние подмерзания земляники представляют особенно серьезную проблему не только в северных и восточных регионах, но и в центральной зоне европейской части России, где она сильно повреждается в суровые малоснежные зимы [6].

В ходе проведенной работы нами выделены сорта Фестивальная, Кама, Марышка, Редгонтлит, Урожайная ЦГЛ, Источник, Привлекательная, Фейерверк, Царскосельская, Зенга Зенгана, Праздничная, Львовская ранняя, Лакомая, Рубиновый кулон, Торпеда, характеризующиеся высоким потенциалом зимостойкости.

Одна из наиболее значимых проблем на сегодняшний день — приспособление растений к засухе и высокой температуре [4]. Нами выделены сорта земляники Кардинал, Барлидаун, Фестивальная ромашка, Привлекательная, Яркая, Лакомая, имеющие высокую степень засухоустойчивости.

Ягодные культуры подвержены ряду заболеваний, поражающих практически все наземные органы растения. Многие из них ставят под угрозу экономическую рентабельность выращивания той или иной культуры.

Литература

- Атанасов А.В. Биотехнология в растениеводстве / Новосибирск, 1993. — 241 с.
- Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений / М., 1964. — 272 с.
- Галиева Э.Р., Круглова Н.Н., Абрамов С.Н. Влияние низких положительных температур на индукцию эмбриоидогенеза и формирование регенерантов в культуре *in vitro* пыльников пшеницы // Физиол. и биохимия культ. растений, 2005. — №2. — С. 132—138.
- Гончарова Э.А., Добренкова Л.Г., Мажоров Е.В. Сравнительная засухоустойчивость земляники из различных эколого-географических зон // Бюллетень Всесоюзного института растениеводства им Н.И. Вавилова / Л., 1978. — С. 18—21.
- Жуков О.С., Олейникова О.Я., Савельев Н.И. Методические рекомендации по получению растений-регенерантов плодовых пород в культуре пыльников / Мичуринск, 1994. — 36 с.
- Зубов А.А. Зимостойкость земляники в условиях Центральной Черноземной зоны СССР // Труды ЦГЛ им. И.В. Мичурина / Мичуринск, 1972. — Т. 13. — С. 3—6.
- Зубов А.А. Теоретические основы селекции земляники / Мичуринск, 2004. — 196 с.
- Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений / Киев, 1980. — 399 с.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Орел, 1999. — 608 с.
- Шамина З.Б. Андрогенез и получение гаплоидов в культуре пыльников и микроспор // Культура клеток растений. М., 1981. С. 124—136.
- Xynias I.N., Zamani I.A., Gouli-Vavdinoudi E., Roupakias D.G. Effect of cold pretreatment and incubation (*Triticum aestivum*) anther culture // Cereal Res. Commun., 2001. — №3—4. — P. 331—338.

Одно из наиболее вредоносных заболеваний, поражающих землянику во всех районах возделывания культуры, а особенно в регионах с большим количеством осадков и умеренным климатом, — серая гниль. Работа по данной проблеме затруднена из-за слабой изученности генетики устойчивости земляники к этому заболеванию. Серой гнилью поражается большинство сортов, однако степень выраженности болезни у них существенно варьирует [6].

У изученных генотипов отмечены сортовые различия по степени восприимчивости к серой гнили. Установлено, что наименьшие потери урожая из-за этой болезни характерны для сортов Кардинал, Хуммиджента, Золушка, Марышка, Деданка, Мармион, Праздничная, Яркая, Барлидаун, Трубадур, Урожайная ЦГЛ, Сударушка, Торпеда, Фейерверк.

Наиболее распространенная и вредоносная болезнь культуры земляники — мучнистая роса. Многие районированные сорта неустойчивы к этому заболеванию, что является одной из причин снижения продуктивности насаждений в местах промышленного использования земляники [6].

Нами обнаружены существенные различия по устойчивости к этому заболеванию между изученными формами, причем большая часть сортов земляники характеризуется высокой устойчивостью к мучнистой росе.

Высокоустойчивыми оказались сорта Хуммиджента, Трубадур, Марышка, Рубиновый кулон, Лакомая, Зенга Зенгана, Фейерверк, Праздничная, Деданка, Гигантелла, у которых признаки заболевания в период проведения исследований не отмечены.

Основным показателем, характеризующим хозяйственную ценность сорта, является урожайность. На основе многолетних учетов урожайности и среднемноголетних данных, полученных во ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина, отмечены значительные различия между исследуемыми сортами. Высокоурожайными показали себя сорта Лакомая, Деданка, Яркая, Марышка, Зенга Зенгана, Редгонтлит, Царскосельская, Фейерверк.

Товарные качества ягод и транспортабельность зависят от их плотности. Такие более простые показатели, как плотность мякоти, прочность кожицы, численность, расположение и величина семян, составляют признак, называемый плотностью ягод. Наиболее плотными плодами обладали сорта земляники Рубиновый кулон, Привлекательная, Деданка, Торпеда, Барлидаун, Лакомая.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что наиболее высокой способностью к формированию андрогенных каллусов под воздействием различных факторов характеризуются сорта земляники Привлекательная, Фейерверк и Урожайная ЦГЛ. По комплексу хозяйственно-биологических признаков в условиях Центрально-Черноземного региона лучшие показатели отмечены у сорта Лакомая, который обладает высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к заболеваниям, урожайностью и плотностью плодов. 

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ PRODUCTIVITY OF DIFFERENT VARIETIES OF SWEET CORN IN THE LOWER VOLGA REGION

Л.А. Гудова, В.И. Жужукин, Российский НИПТИ сорго и кукурузы, поселок Зональный, Саратов, 410050, Россия, тел. +7 (8452) 79-49-69, e-mail: rossorgo@ayndex.ru

L.A. Gudova, V.I. Zhuzhukin, Russian Scientific Research and Technological Design Institute of Sorghum and Corn, Russia. Zonalnyi settlement, Saratov, 410050, Russia, tel. +7 (8452) 79-49-69, e-mail: rossorgo@ayndex.ru

В статье представлены результаты исследований сортообразцов сахарной (овощной) кукурузы коллекции ВИР. Установлена продолжительность межфазных периодов, определены значения морфометрических параметров, урожайность, а также биохимический состав зерна. Выявлены наиболее перспективные формы для дальнейшей селекционной работы.

Ключевые слова: сортообразец, изучение, урожайность, протеин, жир, сахар, клетчатка.

The article presents results of sweet corn sample grades research from VIR collection. Determined interstage period duration, defined values of morphological characteristics, yielding capacity and also biochemical composition of the grain. Found out the most challenging forms for further selective working.

Key words: sample grade, research, yielding capacity, protein, fat, sugar, cellulose.

Сахарная кукуруза относится к числу ценных овощных культур. В пищу употребляется зерно в молочной спелости (консервированное, свежемороженное, замороженное, сушеное), когда оно обладает высокой сахаристостью, нежной оболочкой и приятным вкусом. Зерно в этой фазе содержит 4–8% сахаров, 12–15% крахмала, около 3% белка, витамины (A₁, B₁, B₂, C, PP) и другие ценные вещества. Содержание питательных веществ в зерне сахарной (овощной) кукурузы зависит от сортовых особенностей [1]. Среди возделываемых овощных растений сахарная кукуруза занимает по питательности одно из ведущих мест (1 кг зерна содержит 3340 ккал) [2].

Исследования проводили на опытном поле РосНИПТИСК в 2006–2008 гг. В изучении находилось 22 сортообразца сахарной кукурузы коллекции ВИР: к-3151 Гибридная популяция (США); к-3153 Гибридная популяция (США); к-3154 Гибридная популяция (США); к-3171 Гибридная популяция (США); к-13809 King cross E-5 (Канада); к-13804 Banting; к-13808 King cross B-2; к-13810 Golden cross; к-9601 №42 Bontan; к-13812 Golden Cronin; к-13814 Whipples; к-13819 Improved Spenvross; к-13820 Gold Mene; к-13836 Early Hybrid; к-14310 Blend; к-14549 Cormel cross; к-14551 Golden Zeweb; к-14558 North star; к-14808 Marcross 13x6 (США); к-14822 Cream O' Gold (США); к-4840 Burpeis first of all (США); к-7134 Dulce. Агротехника возделывания включала дискование (БДН-2,2), вспашку на глубину 23–25 см (ПЛН-4-35), предпосевное боронование и две культивации (КПС-4). Посев проводили сеялкой СКС-6-10 в I декаде мая. В период вегетации провели две междурядные обработки (КРН-2,8). В фазе трех-четырех листьев вручную формировали густоту стояния растений (4 шт/м²). Площадь делянки 7,7 м², повторность — 3-кратная.

В зерне сортообразцов сахарной кукурузы определяли содержание сырого протеина (ГОСТ 10846-81), сырого жира (ГОСТ 13496.15-97), сырой клетчатки (ГОСТ 13496.2-91), сырой золы (ГОСТ 26226-95) и сахара (методом Бертрана).

Один из критериев оценки условий формирования урожая початков овощной кукурузы — продолжительность вегетационного периода. Однако на сроки прохождения фаз и межфазные периоды существенно влияют биологические особенности сорта и агротехника возделывания. В 2006–2008 гг. межфазный период от всходов до цветения метелок у кукурузы варьировал в пределах 38–49 дн., а период от всходов до цветения початков — 47–59 дн. Считается, что уборку сахарной кукурузы следует проводить через 18–25 дн. после цветения (появления нитей), когда в зерне содержится примерно 70–72% воды и 8–10% сахара. В нашем опыте молочно-восковая спелость у сортообразцов к-13836, к-14558 наступала на 2–13 дн. раньше, чем у остальных, хотя все они относятся к раннеспелой группе (техническая спелость зерна наступает на 80–92-й дни) (табл. 1).

Таблица 1. Основные показатели сортообразцов сахарной кукурузы (среднее за 2006–2008 гг.)

Сортообразец	Межфазный период, дн.		Высота растений, см	Высота прикрепления початка, см	Урожайность зерна, т/га	Масса сухого зерна 1 початка, г
	От всходов до цветения метелок	От всходов до цветения початков				
к-3151	40	47	155,1	18,8	2,5	55,4
к-3153	42	47	145,2	28,9	3,6	81,4
к-3154	45	49	145,1	41,2	3,3	74,1
к-3171	45	49	127,2	32,1	2,5	56,6
к-13809	49	59	179,0	53,8	2,9	66,0
к-13804	47	56	177,3	52,0	2,7	61,5
к-13808	49	54	186,7	53,8	3,3	72,6
к-13810	49	59	181,2	54,6	3,1	67,2
к-9601	45	52	172,1	46,5	4,0	90,5
к-13812	46	53	171,2	49,4	2,7	61,4
к-13814	40	48	152,1	37,2	1,8	42,6
к-13819	42	52	132,5	24,8	3,2	71,9
к-13820	45	54	150,4	38,1	2,4	53,1
к-13836	38	45	154,9	33,8	2,2	49,7
к-14310	40	46	159,5	42,3	2,9	68,4
к-14549	45	54	127,5	25,1	2,3	52,4
к-14551	42	45	154,3	26,9	2,4	53,3
к-14558	42	45	160,3	38,1	2,5	55,8
к-14808	38	49	145,7	30,6	2,5	55,8
к-14822	46	49	170,4	54,3	3,7	82,7
к-4840	45	54	142,1	34,8	3,4	75,7
к-7134	45	53	169,2	55,7	2,1	48,8
НСР ₀₅			35,7	21,6	0,9	26,8

При возделывании овощной кукурузы важное значение имеют морфологические признаки, такие как высота растений и высота прикрепления початка, поскольку они определяют возможность применения средств механизации. Высота растений сортообразцов изменялась от 127,5 до 186,7 см. К высокорослым (более 170 см) следует отнести сортообразцы к-13809, к-13804, к-13808, к-13810, к-9601, к-13812, к-14822 (табл. 1). Они характеризовались также достаточной высотой прикрепления початка (более 50 см). У 17 сортообразцов отмечено низкое (менее 50 см) прикрепление початка, что делает затруднительным и нецелесообразным их возделывание без дальнейшей селекционной доработки.

Как правило, урожайность зерна (при 14%-й влажности) сахарной кукурузы в богарных условиях невысокая.

В 2006—2008 гг. значение этого показателя значительно варьировало по сортообразцам — 1,8—4,0 т/га. К урожайным (более 3,0 т/га) следует отнести сортообразцы к-3153, к-3154, к-13808, к-13810, к-9601, к-13819, к-14822, к-4840, к-9601.

Масса сухого зерна 1 початка изменялась по сортообразцам от 42,6 до 90,5 г. Массу более 60 г имели початки сортообразцов к-3153, к-3154, к-13809, к-13804, к-13808, к-13810, к-9601, к-13812, к-13819, к-14310, к-14822, к-4840.

Урожайность овощной кукурузы, как и любой другой культуры, определяется совокупностью отдельных структурных элементов. В данном случае это элементы структуры початка. В селекционной работе с кукурузой важно установить, какой элемент структуры початка более всего влияет на общую урожайность зерна. Среди изученных сортообразцов выявлены формы с длиной початка более 15 см. Это к-13809, к-13808, к-13810, к-13812, к-14822. Однако более существенное значение имеет длина озерненной части початка. Озерненность початка более 95% оказалась у сортообразцов к-3151, к-3153, к-3171, к-13804, к-13812, к-13814, к-13819, к-13820, к-14310, к-14551, к-4840 (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры початка сортообразцов сахарной кукурузы (среднее за 2006—2008 гг.)

Сортообразец	Общая длина, см	Длина озерненной части, см	Диаметр, см	Число рядов зерен, шт.	Число зерен в ряду, шт.	Масса 1000 зерен, г
к-3151	11,5	11,1	3,2	10,5	18,9	283,4
к-3153	14,8	14,5	3,9	16,1	29,7	147,5
к-3154	14,4	12,7	3,5	13,6	24,1	226,1
к-3171	12,8	12,6	3,6	13,5	22,6	203,1
к-13809	15,2	14,3	3,7	12,3	31,6	168,1
к-13804	14,2	13,6	3,6	12,5	31,0	154,7
к-13808	15,7	14,8	3,6	11,3	29,2	219,1
к-13810	15,0	13,2	3,5	10,4	26,6	248,6
к-9601	14,6	13,6	4,1	12,9	32,7	158,8
к-13812	15,8	15,1	3,8	12,9	30,5	174,4
к-13814	11,6	11,4	3,6	12,0	20,0	188,5
к-13819	13,9	13,3	3,6	12,7	25,6	232,6
к-13820	12,3	11,2	3,7	11,4	24,0	280,2
к-13836	12,4	11,5	3,0	8,9	23,6	317,7
к-14310	13,8	13,7	3,5	10,9	26,7	216,8
к-14549	11,9	11,1	3,7	11,8	22,5	191,2
к-14551	13,3	13,0	3,4	11,2	22,7	246,2
к-14558	13,5	12,2	3,4	11,8	24,2	193,3
к-14808	13,1	11,7	3,5	11,2	21,1	233,0
к-14822	15,3	14,1	3,6	12,6	27,6	241,4
к-4840	14,1	13,6	3,6	10,4	30,1	243,5
к-7134	11,9	10,8	3,3	10,3	19,8	259,2
НСР ₀₅	2,0	1,9	—	2,9	6,2	64,4

Достаточно толстым початком (диаметр более 3,5 см) характеризовались 74% сортообразцов. Число рядов зерен более 12 установлено у сортообразцов к-3153, к-3154, к-3171, к-13809, к-13804, к-9601, к-13819, к-13814, к-13819, к-14822. Относительно высокое число зерен в ряду початка (более 30) выявлено у сортообразцов к-13804, к-9601, к-13812, к-4840. Масса 1000 зерен изменялась от 147,5 до 317,7 г. Высокое число зерен на початке не всегда обуславливает высокую массу 1000 зерен. Например, сортообразцы к-3151, к-13820, к-13836, к-13810 с невысоким числом зерен в ряду початка и низким числом рядов зерен характеризуются самой высокой массой 1000 зерен — более 250 г.

Зерно всех сортообразцов в фазе в молочно-восковой спелости было хорошо выполнено, гладкое. Окраска зерна желтая, что свидетельствует о высоком содержании каротина. В фазе полной спелости зерно характеризуется морщинистым полупрозрачным стекловидным эндоспермом.

Содержание сырого протеина в зерне изменялось по сортообразцам от 10,4 до 14,2%. К высокобелковым формам (содержание сырого протеина более 12%) следует отнести к-3151, к-13804, к-13808, к-13810, к-9601, к-13812, к-13814, к-13836, к-14310, к-14549, к-14551, к-7134 (табл. 3).

Таблица 3. Биохимический состав зерна сахарной кукурузы (среднее за 2006-2008 гг.)

Сортообразец	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Клетчатка, %	Зола, %	БЭВ, %	Сахар, %*
к-3151	14,2	5,7	3,5	2,9	75,6	4,8
к-3153	12,9	5,3	3,3	2,2	76,7	5,5
к-3154	11,4	6,7	2,2	2,5	78,5	6,8
к-3171	11,7	5,5	3,2	2,5	77,2	7,9
к-13809	11,6	5,6	4,3	2,8	76,7	8,4
к-13804	12,1	5,5	3,1	2,7	78,4	6,3
к-13808	12,1	6,9	3,2	2,7	75,1	7,7
к-13810	12,0	5,3	3,0	2,6	76,9	6,2
к-9601	12,8	4,8	5,9	2,5	76,2	12,1
к-13812	12,0	6,3	3,2	2,4	75,4	6,7
к-13814	12,7	5,8	4,2	2,7	76,6	9,5
к-13819	11,6	5,2	3,8	2,4	75,4	6,4
к-13820	11,4	6,6	2,8	2,2	77,0	7,6
к-13836	12,2	6,5	2,5	2,4	76,4	6,4
к-14310	12,3	5,0	2,4	2,5	77,7	7,6
к-14549	13,7	4,9	3,2	2,8	76,1	6,9
к-14551	12,5	6,6	3,0	2,5	75,4	7,5
к-14558	11,6	7,1	2,8	2,6	75,7	5,2
к-14808	10,4	7,1	2,5	2,2	76,1	6,0
к-14822	11,7	8,0	3,5	2,3	74,5	8,4
к-4840	11,4	6,3	3,0	2,5	76,8	8,5
к-7134	12,8	6,3	2,4	2,5	76,7	10,6
НСР ₀₅	2,6	1,9	1,4	0,5	2,8	2,5

* В фазе полной спелости

Обычно высокое содержание белка в зерне сахарной кукурузы сопровождается значительным содержанием жира (3,5—7,0%). Отмечено существенное (5,0—8,0%) варьирование содержания жира в зерне сортообразцов. Содержание жира более 6,0% отмечено у сортообразцов к-3154, к-13808, к-13812, к-13820, к-13836, к-14551, к-14558, к-14808, к-14822, к-4840, к-7134. Содержание клетчатки, золы и БЭВ находилось в пределах 2,2—4,3%, 2,2—2,9%, 75,1—78,5% соответственно. По содержанию сахара в зерне (более 9%) выделились сортообразцы к-9601, к-1384, к-7134.

Высокое содержание белка накладывает отпечаток на ряд морфологических признаков растения. Так, у низкобелковых сортов початки крупные, многорядные, зерно их обычно удлиненное, крупное, в большинстве мучнистого типа. А у высокобелковых сортов початки в основном небольшие, с толстым стержнем, зерно твердое и прозрачное [1].

Среди изученных сортообразцов толстым (>3,5 см) и длинным (>14 см) початком с большим числом рядов зерен (>12) и высоким содержанием белка (>12%) выделились к-3153, к-13804, к-9601, к-13812.

Таким образом, для дальнейшей селекционной работы интерес представляют следующие сортообразцы:

— по морфометрическим параметрам (высота растений > 170 см и высота прикрепления початка > 50 см) — к-13809, к-13804, к-13808, к-13810, к-14822, к-71344;

— по высоте растений (> 170 см), высоте прикрепления початка (> 50 см) и урожайности (> 3 т/га) — к-13808, к-13810, к-14822, к-4840;

— содержание белка (> 12%), жира (> 6%) и сахара (> 6%) — к-13808, к-13812, к-13836, к-14551, к-7134;

— по комплексу показателей (содержание белка, жира, сахара, высота растений, высота прикрепления початка, урожайность зерна) — к-13808. Σ

Литература

1. Шмараев Г.Е. Сахарная (овощная) кукуруза / СПб., 1993. — 54 с.

2. Юмангулов Г.А. Сахарная кукуруза в Подмоскowie // Кукуруза и сорго, 1999. — № 3. — С. 19—22.

УДК 632.914.

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ PROGNOSIS OF THE DEVELOPMENT OF THE LIAF RUST ON SOWING OF THE WINTER WHEAT

В.В. Чекмарев, Среднерусский филиал Тамбовского НИИ сельского хозяйства, ул. Молодежная, 1, пос. «Новая жизнь», Тамбовский р-н, Тамбовская обл., 392553, Россия, тел. +7 (4752) 62-90-60, e-mail: tmbnifs@mail.ru

V.V. Chekmarev, Branch office of the Tambov SRIAC RAACS, Molodyezhnaya st., 1, «Novaya Zhizn» village, Tambov region, 392553, Russia, tel. +7 (4752) 62-90-60, e-mail: tmbnifs@mail.ru

Установлено, что на развитие бурой ржавчины озимой пшеницы существенное влияние оказывает относительная минимальная влажность и температура воздуха мая месяца. Получены соотношения этих факторов погоды, отражающие данную зависимость.

Ключевые слова: озимая пшеница, бурая ржавчина, относительная минимальная влажность воздуха, температура воздуха.

It was ascertained that relative minimum moisture and a temperature in May render an essential influence on development of the leaf rust of the winter wheat. Correlations between these weather factors are reflecting this dependency.

Key words: winter wheat, leaf rust, the minimum relative humidity, the air temperature.

Основными погодными факторами, определяющими развитие болезней сельскохозяйственных культур, многие авторы считают температуру окружающей среды и сумму осадков, выпадающих в период вегетации, которые, как правило, определяют и относительную влажность воздуха. Эти погодные факторы оказывают существенное влияние на распространение и развитие многих фитопатогенов. Анализ гидротермических условий позволил установить, что значительная вредоносность линейной ржавчины пшеницы отмечается в годы, когда в период от молочной спелости до уборки урожая выпадает 90 мм и более осадков, а ГТК равен или выше 1,6. Существенное влияние оказывает и частота выпадения осадков. Немаловажное значение имеет наличие спор и их количество, попадающее в атмосферу, расстояние от их источника, турбулентность воздуха [1]. Саниным [5] предложены математические модели, позволяющие оценивать эпифитотийную опасность инфекционного начала ржавчинных заболеваний. Они основаны на таких параметрах, как концентрация уредоспор в воздухе, площадь «следа» оседания облака спор, количество инфекционных частиц, оседающих на единицу площади посевов [5]. Перезимовка также оказывает влияние на сохранение инфекции линейной и бурой ржавчины пшеницы [7, 8]. В 1970-е гг. были проведены исследования по нахождению корреляционной связи между формами атмосферной циркуляции и развитием бурой ржавчины — фоновый прогноз. Его применение позволяет оценить интенсивность развития заболевания до 20% или выше 20%. Однако высокой точностью фоновый прогноз не отличается. Но его преимуществом является тот факт, что ожидаемое поражение пшеницы бурой ржавчиной возможно определить для большой территории [4].

Для условий Поволжья установлено, что эпифитотийное и умеренное развитие бурой ржавчины на озимой пшенице возможно, если в мае практически ежедневно, а в первой половине июня — через день образуется роса или выпадают осадки. Разработана модель сезонного прогноза заболевания, основной предиктор которого представляет собой суммарное число дней с росами и осадками за вышеназванный период [2].

Следует отметить, что за последние десятилетия работ, посвященных прогнозу болезней культурных растений, не так много. Большинство публикаций относятся к 1960—1970-м гг. Значительная часть работ освещает исследования, проведенные для юга и юго-востока страны. В отношении Центрально-Черноземного региона работы по прогнозированию развития бурой ржавчины пшеницы практически не встречаются в литературе. В связи с этим представляло интерес более подробно изучить данный вопрос.

В наших исследованиях использованы архивные материалы Госортоучастков (ГСУ) Тамбовской области и метеорологические наблюдения за период с 1970 по 1990 г., а также результаты наблюдений за развитием бурой ржавчины озимой пшеницы на опытном поле Среднерусского филиала Тамбовского НИИСХ за 2007—2010 гг. При вычислениях применяли методы метеопатологического и метеобиологического прогнозов развития болезней растений [6]. В ходе расчетов в методику были внесены некоторые изменения, отраженные в данной работе. Это позволило построить более простую модель прогноза бурой ржавчины для каждого пункта наблюдений.

Предварительное изучение показало, что наибольшее значение для развития заболевания имеют погодные факторы мая. Коэффициенты корреляции между интенсивностью поражения растений бурой ржавчиной и такими факторами, как сумма осадков, относительная влажность и среднесуточная температура воздуха за этот месяц были выше 0,5. При более подробном исследовании установлено, что для условий Тамбовского ГСУ (центральная часть Тамбовской обл.) достаточно удовлетворительные результаты при краткосрочном прогнозе развития бурой ржавчины можно получить из соотношения суммы относительной минимальной влажности и среднесуточной температуры воздуха выше или равной 15°C:

$$X = \frac{\sum B}{\sum t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C}, (1) \quad (1)$$

где X — суммарный индекс погоды (в условных единицах);

ΣB — сумма относительной минимальной влажности воздуха за май текущего года (%);

$\Sigma t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C$ — сумма среднесуточных температур воздуха выше или равных $15^{\circ}C$ за май ($^{\circ}C$).

Здесь суммарный индекс погоды составлен не из нормированных значений погодных факторов, как при метеопатологическом прогнозе, а представляет собой простое соотношение условий влажности и температуры воздуха. В дальнейшем все вычисления велись согласно вышеназванному методу прогноза. В табл. 1 отражены результаты расчетов суммарного индекса погоды для Тамбовского ГСУ.

Таблица 1. Погодные факторы и их соотношение, влияющие на развитие бурой ржавчины озимой пшеницы (сорт Мироновская 808, Тамбовский ГСУ)

Год	Поражение бурой ржавчиной, %	ΣB , % (за май)	$\Sigma t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C$ (за май)	Соотношение $X = \frac{\Sigma B}{\Sigma t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C}$
1971	0	869	272	3,19
1972	0	938	312	3,00
1974	68	1542	123	12,54
1975	0	852	529	1,61
1976	58	1503	151	9,95
1977	53	1151	396	2,91
1978	61	1437	99	14,52
1979	0	841	485	1,73
1980	93	1568	99	15,84
1982	73	1255	129	9,73
1986	0	1119	327	3,42
1987	0	1254	256	4,90
1988	0	949	323	2,94
1989	0	1325	211	6,28
1990	52	1158	112	10,34
Суммарный коэффициент корреляции, R				0,859

Как видно из полученных данных, в прогнозе присутствует одно несоответствие — за 1977 г. Здесь поражение озимой пшеницы бурой ржавчиной было высоким (53%), а суммарный индекс погоды низким — 2,91. Вероятность прогноза составила в целом 93,3% (14 лет совпадений из 15). При дальнейших расчетах было составлено уравнение прямолинейной регрессии:

$$Y = -11,97 + 6,20 \cdot X, (2)$$

где Y — ожидаемое поражение растений озимой пшеницы бурой ржавчиной (%);

X — суммарный индекс погоды, рассчитываемый согласно соотношению

$$\frac{\Sigma B}{\Sigma t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C} \text{ за май текущего года.}$$

Проверку точности полученного уравнения проводили по данным Среднерусского филиала Тамбовского НИИСХ, так же как и Тамбовский ГСУ, находящегося в центральной части Тамбовской обл. Был составлен краткосрочный прогноз на 2007—2010 гг. (табл. 2).

Наблюдалось хорошее совпадение прогноза с фактическим поражением озимой пшеницы бурой ржавчиной. Отклонения находились на уровне 1—9%. Вероятность совпадения ожидаемой интенсивности поражения заболеванием с данными, полученными в полевых условиях, составила 100%.

Однако вышеприведенное соотношение погодных факторов оказалось справедливым только для центрального района Тамбовской обл. Для ее восточной части, на основе данных Кирсановского ГСУ была получена другая формула:

$$X = \frac{(\Sigma B \geq 40\%) \cdot (ч.Д. t^{\circ}C < 15^{\circ}C)}{(\Sigma B < 40\%) \cdot (ч.Д. t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C)}, \geq (3)$$

где X — суммарный индекс погоды;

$\Sigma B \geq 40\%$ — сумма относительной минимальной влажности воздуха выше или равной 40% за май (%);

$\Sigma B < 40\%$ — сумма относительной минимальной влажности воздуха ниже 40% за май (%);

ч.Д. $t^{\circ}C < 15^{\circ}C$ — число дней со среднесуточной температурой воздуха ниже $15^{\circ}C$ за май ($^{\circ}C$);

ч.Д. $t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C$ — число дней со среднесуточной температурой воздуха выше или равной $15^{\circ}C$ за май ($^{\circ}C$).

Коэффициент корреляции между вышеприведенным соотношением и развитием бурой ржавчины на озимой пшенице здесь был существенно выше и составил 0,965 (табл. 3).

Таблица 2. Прогноз развития бурой ржавчины озимой пшеницы на 2007—2010 гг. (сорт Мироновская 808, Среднерусский филиал Тамбовского НИИСХ)

Год	$\frac{\Sigma B}{\Sigma t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C}$ (X)	Поражение бурой ржавчиной, %	
		по прогнозу	фактически
2007	3,31	9	0
2008	8,09	38	45
2009	4,86	18	19
2010	2,53	4	0

Таблица 3. Погодные факторы и их соотношение, влияющие на развитие бурой ржавчины озимой пшеницы в восточной части Тамбовской обл. (по данным Кирсановского ГСУ)

Год	Поражение бурой ржавчиной, %	$\Sigma B \geq 40\%$	$\Sigma B < 40\%$	Число дней ч.Д. $t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C$	Число дней ч.Д. $t^{\circ}C < 15^{\circ}C$	$X = \frac{(\Sigma B \geq 40\%) \cdot (ч.Д. t^{\circ}C < 15^{\circ}C)}{(\Sigma B < 40\%) \cdot (ч.Д. t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C)}$
1971	0	235	796	20	11	0,54
1972	0	335	579	17	14	0,70
1974	42	1168	303	22	9	9,42
1975	0	129	691	4	27	0,03
1976	36	1189	360	23	8	9,50
1977	3	649	484	10	21	0,64
1978	54	986	425	25	6	9,67
1979	6	282	658	8	23	0,15
1980	50	1211	368	24	7	11,28
1982	16	889	470	24	7	6,49
1986	0	455	673	16	15	0,72
1987	3	676	592	16	15	1,22
1988	0	262	712	14	17	0,30
1990	13	567	620	25	6	3,81
Суммарный коэффициент корреляции, R						0,965

Следует отметить, что температурные условия во многом определяют поражение пшеницы возбудителем бурой ржавчины. При анализе метеорологических данных установлено, что соотношение суммы среднесуточных температур ниже $15^{\circ}C$ и выше (или равных) $15^{\circ}C$, или числа дней с этими температурами, является главным условием возникновения эпифитотий вышеназванного заболевания. Так, для условий Тамбовского ГСУ при $t^{\circ}C < 15^{\circ}C / t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C$ равном 1,19 и выше, за все годы отмечено сильное или близкое к нему поражение растений пшеницы бурой ржавчиной. Для Кирсановского ГСУ при соотношении (ч.Д. $t^{\circ}C < 15^{\circ}C /$ ч.Д. $t^{\circ}C \geq 15^{\circ}C$) 2,44 и выше в 4 случаях из 6 наблюдалось умеренное и сильное проявление заболевания (36—54%). Влажность воздуха или ее соотношение ($\Sigma B \geq 40\% / \Sigma B < 40\%$) тоже

играет существенную роль в развитии бурой ржавчины. Отмечены годы, когда температурные условия складывались благоприятно, но влажность воздуха была недостаточной для сильного проявления болезни.

Таким образом, приведенные выше соотношения относительной минимальной влажности и среднесуточной температуры воздуха, на наш взгляд, в значительной степени отражают биологические особенности развития возбудителя бурой ржавчины. Пониженные температуры

способствуют удлинению периода заражения, а повышенная влажность воздуха необходима для успешного прорастания уредоспор патогена. При анализе данных были использованы математические приемы, используемые как в метеобиологическом методе прогноза (соотношения влажности и температуры), так и метеопатологическом (составление уравнения прямолинейной регрессии). Это позволило построить более простую и достаточно точную модель развития вышеназванного заболевания. **XX**

Литература

1. Грегори Ф. Микробиология атмосферы / М.: «Мир», 1964. — 371 с.
2. Лебедев В.Б. Ржавчина пшеницы в Нижнем Поволжье / Саратов: Саратов. гос. агр. ун-т, 1998. — 296 с.
3. Макарова Л.А. Агроклиматические критерии развития линейной ржавчины пшеницы // Микология и фитопатология, 1972. — Т. 6. — Вып. 4. — С. 334—340.
4. Руднев Е.Д. Долгосрочный прогноз бурой ржавчины пшеницы для Европейской территории СССР // Микология и фитопатология, 1976. — Т. 10. — Вып. 5. — С. 390—397.
5. Санин С.С. Эпифитотииология ржавчины зерновых культур: моделирование, мониторинг, контроль. Диссертация в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора биологических наук / М. — 1998. — 95 с.
6. Степанов К.М., Чумаков А.Е. Прогноз болезней сельскохозяйственных растений / Л.: «Колос», 1972. — 271 с.
7. Тихонова Н.А. Развитие бурой ржавчины озимой пшеницы в Крыму и меры ее ограничения / Труды Крымской с.-х. опытно. станции, 1959. — Т. 6. — С. 101—112.
8. Чумаков А.Е. Особенности развития линейной ржавчины на Дальнем Востоке СССР / Труды ВИЗР, 1958. — Вып. 13. — С. 97—104.

УДК 633.11"321": 631.527: 632.485.12

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗДОРОВЫХ И ЗАРАЖЕННЫХ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕЙ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ
THE COMPARATIVE ANALYSIS OF HEALTHY AND INFECTED BY LOOSE SMUT OF SPRING WHEAT TO ECONOMIC-USEFUL SIGNS**

А.Ю. Бунков, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, ул. Тулайкова, 7, Саратов, 410010, Россия, тел. +7 (8452) 64-76-88, e-mail: raiser_saratov@mail.ru

A.Yu. Buenkov, Agricultural Research Institute of the South-East Region of Russia, Tulaikov st., 7, Saratov, 410010, Russia, tel. +7 (8452) 64-76-88, e-mail: raiser_saratov@mail.ru

Проведен сравнительный анализ по хозяйственно ценным признакам здоровых и выращенных из инокулированных патотипами пыльной головки семян растений, визуально слабо отличающихся от здоровых.

Ключевые слова: пыльная головня, яровая мягкая пшеница, патотип, семена, хозяйственно ценные признаки.

The comparative analysis between healthy and grown up from inoculated phatotypes loose smut seeds plants, is visually few different from healthy to economic-valuable signs is carried out.

Key words: loose smut, spring bread wheat, phatotype, seeds, economic-valuable signs.

Проявление пыльной головки на растениях не ограничивается только видимым поражением («обуглившиеся» колосья). Болезнь может присутствовать и в растениях, внешне мало отличающихся от здоровых. Существуют скрытые симптомы заболевания, которые связаны с физиологическими изменениями и проявляются в снижении всхожести, высоты растений и элементов продуктивности. Все это может приводить к существенному (на 5—20%) уменьшению урожайности и качества зерна [2, 4, 7].

В опытах многих авторов наблюдалось снижение полевой всхожести у инокулированных семян, а также уменьшение высоты растений и массы 1000 зерен [1, 3, 6, 8, 9]. Некоторые авторы указывают, что снижение массы зерна может зависеть не только от патогена, но и от травмирования цветков при искусственной инокуляции [4, 5, 10].

Целью наших исследований было проведение сравнительного анализа по хозяйственно полезным признакам между здоровыми и выращенными из инокулированных двумя патотипами патогена семян растениями, визуально слабо отличающихся от здоровых.

За годы изучения у многих сортов и линий было отмечено снижение высоты растений, выращенных из инокулированных патотипом Л505 семян, по сравнению со здоровым контролем. Наиболее значительное отклонение от контроля выявлено у сорта Юго-Восточная 2, а минимальное у сорта Тулайковская 5. Достоверных различий от контроля не было установлено у сортов Жигулевская, Л 503, Саратовская 29 и линий Л 2040, Л 658-01 (табл. 1).

У растений, инокулированных патотипом С60, также наблюдалось снижение высоты по сравнению с контролем.

Таблица 1. Высота растений яровой пшеницы, см

Сортообразец	Контроль	Патотип	
		Л505	С60
Белянка	93,65	88,04	78,50
Добрыня	91,30	86,40	88,20
Жигулевская	86,10	86,00	84,00
Л 503	93,90	91,90	90,10
Л 505	88,30	84,70	86,60
Лютесценс 62	97,85	92,10	96,15
Саратовская 29	86,60	85,30	85,40
Тулайковская 5	79,80	76,70	78,30
Юго-Восточная 2	89,00	81,00	77,50
Л 528	91,70	85,20	84,85
Л 2040	95,50	93,80	93,00
Л 658-01	92,90	90,50	91,05
Л 504	98,90	93,90	95,80
Дисперсия		SS	F _{факт.} HCP ₀₅
Общая		9088,451	— —
Фактор А (состояние растения)*		290,851	5,330 2,928
Фактор В (сортообразцы)		1951,646	5,961 6,095
Взаимодействие АВ		284,942	0,435 —
Остаток		1036,817	— —

* Состояние растения — зараженное и незараженное (контроль)

Самое значительное отклонение от контроля выявлено у сорта Белянка, а самое небольшое уменьшение высоты зараженных растений отмечено у линии Л 504. Кроме этих сортообразцов высота значимо снизилась и у сортов Добрыня, Л 503, Юго-Восточная 2 и линии Л 528. У остальных сортов и линий не наблюдалось достоверных различий от контроля.

Практически у всех сортообразцов, кроме сорта Л 503, отмечено существенное снижение числа зерен в колосе у растений, выращенных из инокулированных патотипом Л505 семян по сравнению с контролем. Амплитуда колебаний отклонений зараженных растений от здоровых составила от 3,97% у сорта Добрыня до 21,79% у линии Л 528.

При заражении растений патотипом С60 озерненность колоса не изменилась по сравнению с контролем только у двух сортов — Жигулевская и Л 505. У остальных сортообразцов произошло снижение числа зерен в колосе в зараженных растениях. Минимальное отклонение от контроля отмечено у линии Л 658-01, а максимальное — у линии Л 528.

У всех сортов и линий наблюдалось снижение массы зерна с колоса у растений, выращенных из инокулированных патотипом Л505 семян по сравнению с контролем. Варьирование отклонений величины этого признака от контроля составило от 4,57% у сорта Белянка до 27,59% у линии Л 528.

Такая же картина наблюдалась и у растений, зараженных патотипом С60. Несмотря на то что размах колебаний отклонений от контроля был несколько меньше, чем у растений, зараженных патотипом Л505 (от 3,68% у сорта Л 505 до 20,45% у сорта Лютеценс 62), количество сортообразцов с высоким отклонением от контроля (более 10%) возросло.

Таблица 2. Масса 1000 зерен яровой пшеницы, г

Сортообразец	Контроль	Патотип	
		Л505	С60
Белянка	39,90	39,65	36,34
Добрыня	40,43	39,00	37,32
Жигулевская	38,78	39,00	37,85
Л 503	39,36	36,57	35,76
Л 505	36,01	33,86	34,88
Лютеценс 62	32,22	29,36	27,68
Саратовская 29	38,61	35,88	36,90
Тулайковская 5	36,33	35,84	35,38
Юго-Восточная 2	37,67	34,79	35,57
Л 528	33,97	29,81	30,86
Л 2040	39,36	38,40	39,51
Л 658-01	36,69	35,01	34,46
Л 504	42,15	39,96	40,69
Дисперсия		SS	F _{факт.}
Общая		2705,820	—
Фактор А (состояние растения)		72,366	8,185*
Фактор В (сортообразцы)		697,643	13,152*
Взаимодействие АВ		42,652	0,402
Остаток		167,976	—

* Состояние растения — зараженное и незараженное (контроль)

У сортов Белянка, Жигулевская, Тулайковская 5 и линии Л 2040 за весь период изучения не наблюдалось достоверных различий по массе 1000 зерен между растениями, выращенными из семян, инокулированных патотипом Л 505, и

Литература

- Галкин А.Н. Устойчивость к пыльной головне гибридов и сортов яровой пшеницы и выявление надежности оценки по устойчивости к этой болезни в тепличных условиях // Материалы науч.-метод. конф. по итогам работы с.-х. опыт. учреждений Поволжья. Тез. докл. / Саратов, 1972. — С. 187—189.
- Красавина Е.А. Головня: опасная тенденция сохраняется // Защита и карантин растений, 1999. — № 4. — С. 10—11.

контролем (табл. 2). У остальных сортообразцов отмечено существенное снижение величины данного признака в пределах от 3,54% у сорта Добрыня до 12,25% у линии Л 528.

Таблица 3. Полевая всхожесть семян яровой пшеницы, %

Сортообразец	Контроль	Патотип	
		Л505	С60
Белянка	94,50	69,00	59,50
Добрыня	88,25	51,00	51,00
Жигулевская	86,50	61,50	60,45
Л 503	92,75	69,40	62,50
Л 505	95,00	67,50	56,45
Лютеценс 62	94,50	68,95	66,90
Саратовская 29	90,00	58,70	51,05
Тулайковская 5	93,00	77,25	69,00
Юго-Восточная 2	95,50	79,00	62,00
Л 528	95,40	66,40	55,10
Л 2040	98,00	79,00	84,35
Л 658-01	97,50	77,50	76,00
Л 504	96,00	69,00	70,35
Дисперсия		SS	F _{факт.}
Общая		18159,24	—
Фактор А (состояние растения)		13478,61	590,02*
Фактор В (сортообразцы)		3123,229	22,786*
Взаимодействие АВ		1114,252	4,065*
Остаток		434,042	—

* Состояние растения — зараженное и незараженное (контроль)

Примерно такая же картина наблюдалась и у растений, зараженных патотипом С60. У большинства сортов и линий масса 1000 зерен значимо снизилась по сравнению с контролем и составила от 3,46% у линии Л 504 до 14,09% у сорта Лютеценс 62. У сортов Жигулевская, Л 505, Тулайковская 5, а также линии Л 2040 достоверных различий между зараженными и здоровыми растениями не выявлено.

У всех сортообразцов отмечено значительное снижение всхожести у инокулированных семян по сравнению со здоровыми (табл. 3). Наибольшее снижение (более 30%) отмечено у сортов Добрыня, Саратовская 29 и линии Л 528, которые можно считать сильно восприимчивыми. У сортов Тулайковская 5, Юго-Восточная 2 и линии Л 2040 выявлено меньшее снижение всхожести по сравнению с другими сортообразцами. У них наблюдалось незначительное поражение растений данным патотипом.

При посеве семян, инокулированных патотипом С60, почти у всех сортообразцов отмечено большее снижение всхожести по сравнению с семенами, зараженными патотипом Л505. Наибольшее снижение при сравнении со здоровым контролем (более 40%) отмечено у сортов Добрыня, Л 505, Саратовская 29 и линии Л 528, которые также можно считать сильно восприимчивыми. Меньше всего всхожесть снизилась у устойчивой линии Л 2040 (на 13,93% по отношению к контролю). У остальных сортообразцов отклонение от контроля колебалось в пределах от 20 до 40%.

Таким образом, у растений, выращенных из инокулированных патотипами пыльной головни (Л 505, С60) семян, но с различной степенью проявления заболевания, во многих случаях наблюдается снижение высоты растений, полевой всхожести и таких элементов продуктивности, как озерненность колоса, масса зерна с колоса, масса 1000 зерен. **XX**

3. Кривченко В.И., Мягкова Д.В., Шестакова А.П. Изучение и характеристика рас пыльной головни пшеницы и их распространение // Тр. V. Всесоюз. совещ. по иммунитету растений / Киев, 1969. — Вып. 2. — С. 51—55.
4. Ригина С.И. Влияние пыльной головни на растения ячменя при явном и скрытом поражении // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции / ВИР, 1971. — Т. 43. — Вып. 3. — С. 89—96.
5. Сабурова П.В. Анатомо-морфологические изменения колоса пшеницы, пораженного *Ustilago tritici* (Pers.) // Вестник защиты растений, 1939. — № 1. — С. 18—20.
6. Сидорова Т.Д. Потери от пыльной головни // Защита растений, 1970. — № 10. — С. 11—12.
7. Фиалковская Е.А. Пыльная головня пшеницы / Киев: Госсельхозиздат УССР, 1963. — 222 с.
8. Druzhin A.E., Krupnov V.A. Reaction of cultivars and lines of bread wheat to loose smut // Ann. Wheat Newslett. K.S. / USA, 1999. — Vol. 45. — P. 131—132.
9. Fezer K. D. Differential incidence of loose smut among seedsize class within barley seedlets // Crop. Sci., 1962. — Vol. 2, № 2. — P. 233—239.
10. Rod J. A genetic-physiological study of the resistance of wheat to loose smut. I. Artificial inoculations, their technique and reliability // Rostl. Vyroba, 1958. — № 4. — P. 493—508.

УДК 631.4

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В СОВРЕМЕННОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

AGRO-ECOLOGICAL ASPECTS OF THE APPLICATION OF HERBICIDES IN MODERN AGRICULTURE

Г.Е. Ларина, Государственный университет по землеустройству, ул. Казакова, 15, Москва, 105064, Россия, тел.: +7 (495) 261-48-40, e-mail: galina.larina@mail.ru

G.E. Larina State University Of Land Use Planning, Kazakova st., 15, Moscow, 105064, Russia, tel.: +7 (495) 261-48-40, e-mail: galina.larina@mail.ru

Для эффективного (эколого-экономического) применения гербицидных препаратов, в том числе и при регистрационных испытаниях, предложены схемы принятия решения. С позиции научного исследования и практического применения дана экологическая оценка гербицидов, которые рекомендованы в качестве препаратов для контроля уровня засоренности в посевах сельскохозяйственных культур (кломазон, биспирибак-натрия, никосульфурон и др.) и на землях несельскохозяйственного использования (глифосат, имзапир, сульфометурон-метил и др.). Приведены сроки посева культур севооборота после применения гербицидов разной природы.

Ключевые слова: гербицид, экспертная оценка, самоочищение почвы, фитотоксичность, севооборот, рейтинг.

For efficient (ecological and economic) of herbicidal preparations, including registration and testing, proposed decision logic. From the standpoint of scientific research and practical application of environmental assessment is given of herbicides that are recommended as drugs to control the level of weeds in fields of crops (clomazone, bispyribac-sodium, nicosulphuron, etc.) and non-agricultural land use (glyphosate, imazapyr, sulfometuron-methyl and etc.). We are sowing rotation crops after application of various herbicides.

Key words: herbicide, expert evaluation, self-purification of soil, phytotoxicity, crop rotation, rating.

С позиции агроэкологии важно четко знать условия и границы, при которых агроэкосистема переходит к катастрофическому состоянию и деградации или находится в равновесии и способна к поддержанию самоочищения [1]. В условиях современного земледелия управление состоянием агроэкосистемы рассматривают не только с позиции рентабельности, затрат на получение продукции [2], но и соблюдения условий по охране ресурсов, сохранения биоразнообразия, контролю загрязнения окружающей среды [3, 4]. Гербициды — эффективный прием химического контроля сорного компонента агроэкосистемы [3, 6, 7]. В нашем исследовании, используя оригинальную комбинированную шкалу экологических критериев, мы проанализировали регламенты и ограничения применения ряда гербицидов для экспертных и научных задач.

Принцип экспертных оценок представляет следующую схему принятия решения:

— **Блок 1** — нормирование действующего вещества (ДВ) по отдельным характеристикам [7], а именно: коэффициенту распределения вещества между октанолом и водой ($K_{ow} \log P$), растворимости в воде (S_w), коэффициенту распределения вещества в системе «вода — органический углерод почвы» (K_{oc}), дозе действующего вещества, вызывающей гибель 50% подопытных животных при оральном введении (LD_{50} (крысы) мг/кг), допустимой ежедневной дозе д.в. (ADI, мг/кг веса тела), периода 50%-го разложения в почве (DT_{50} (почва)) и воде (DT_{50} (вода)).

— **Блок 2** — ранжирование гербицидных препаратов по интегральным показателям, а именно индексу степени проникновения вещества в грунтовые воды (AF [5]), коэффициенту распределения нетрансформированного препарата в системе «листья — корни растения» ($\log K_n$ [3]), коэффициенту фитотоксикологической нагрузки в экосистеме ($ЭН_{пр}$ [4]), фактору биоконцентрирования или биоаккумуляции (BCF [7]) и др.

— **Блок 3** — моделирование и прогноз продолжительности действия гербицидных препаратов в разных почвенно-климатических условиях. Это временной период, в течение которого фитотоксичность почвы не будет приводить к снижению продуктивности культуры севооборота на 10% и более по сравнению с контролем без применения гербицида или период фитотоксичности (ПФ [4, 6]), хозяйственная эффективность (сохраненный урожай в % к контролю), биологическая эффективность (общее снижение засоренности посевов в % к контролю), стоимость гектарной нормы, уровень рентабельности (Ур, %), рейтинговая оценка препаратов (K_p [2]) и др.

Отдельные характеристики (блок 1) отражают степень сродства химических веществ с компонентами (объектами) агроэкосистемы — «почва», «вода», «организм» и др. Зарегистрированные для применения в посевах сельскохозяйственных культур и на землях несельскохозяйственного использования гербициды отличаются широким диапазоном характеристик: период 50%-го разложения в почве, стоимость гектарной нормы и др. (табл. 1). Например, если $K_{oc} > 100$ мг/л, то гербициды будут прочно сорбироваться почвой и их прочносвязанные остатки могут накапливаться в почве со временем (атразин, имзапир, кломазон, монолинурон, пропахлор, ацетохлор). С другой стороны, дикамба отличается низким значением $K_{oc} = 29$ мг/л и высоким $S_w = 250000$ мг/л, а в сочетании с устойчивостью к разложению в воде может распространяться с почвенной влагой на большие расстояния от места применения.

Агроэкосистема структурно состоит из модулей: «биоценоз поля» (связи культурного растения, фитофагов, энтомофагов, сорняков); «почва — растение» (набор условий для оптимального роста и развития растений) и др., которые удобно описывать с помощью интегральных показателей (блок 2). Установлено, что наибольшее коли-

Таблица 1. Экологическая оценка гербицидов

Действующее вещество (ДВ) гербицидного препарата	Содержание д.в., г/л	K _{oc}	DT ₅₀ почва, сут.	BCF	Стоимость обработки, руб/га	K _p	ПС ₍₁₎ , сут	ПС ₍₂₎ , сут
атразин	150—200	230	29—261	9,8	272	59,2	36,6	329,7
ацетохлор	900	156	7—29	122,5	900—1080	33	15	63
бентазон	480	51	14—45	1,3	770—1539	52	46	147
биспирибак-натрия	400	—	10—133	—	—	1775,0	53,2	707,8
глифосат	360	19	24—62	3,2	950—2930	34,4	60,6	156,6
дикамба	480	29	4—11	3,2	133—211	47,7	10,3	28,3
имазапир	250	443	16—48	3,2	905—5885	158,4	5,2	15,5
кломазон	480	4770	15—45	16,8	1353	59,2	153,4	460,3
клопиралид	300	39	11—34	3,2	379—725	358,6	25,4	78,5
монолинурон	200—500	211	50—60	11,8	—	28,4	91,8	110,2
никосульфурон	40	21	19—93	3,2	242—484	1183,3	33,0	161,5
пропахлор	200—650	284	20—40	9,5	—	16,8	88,0	176,0
сульфометурон-метил	750	96	22—148	1,6	91	377,1	59,7	401,7
тебутиурон	800	23	360—400	4,8	—	8,9	4667,7	5186,3
хлоримурон-этил	150—250	78	28—40	16,8	27—118	5461,5	10,6	15,1

Примечание: пояснения к сокращениям приведены в тексте работы; «—» — данных нет;

(1) — сценарий оптимальных условий; (2) — наихудший сценарий развития событий; цены приведены на 01.12.2010 <http://agroinv.ru/node/217>

чество нетрансформированного сульфометурон-метила и атразина содержится в надземной биомассе растения ($\log K_p = 5,0—5,9$), в отличие от клопиралид и дикамбы ($\log K_p = 3,4—4,2$), которые сохраняются в больших количествах в корневой системе, а значит, доступнее для деструкции после отмирания растения [3, 4, 5]. Биоаккумуляцией в организмах отличаются ацетохлор, кломазон, монолинурон, хлоримурон-этил ($BCF = 12—122$).

В качестве характеристики потенциальной опасности гербицидов в модуле «почва — растение — вода» предлагается индекс I_p [4]. Чем выше значение I_p , тем, с одной стороны, более эффективен препарат как элемент управления численностью сорной растительности, а с другой стороны, вероятно негативное влияние остатков гербицида на компоненты агроэкосистемы. Анализ величины I_p для разных классов показал, что наиболее безопасны представители класса производных тиокарбамата и имидазолины ($I_p \leq 22$ баллов), для производных карбоновых кислот, фенилмочевины и сульфонилмочевины $I_p = 18—30$ баллов. Например, для сульфонилмочевин большая разница между нижней и верхней границей I_p объясняется зависимостью их поведения от величины рН, содержания органического вещества, механического состава почв и пр.

В практике земледелия важна как техническая эффективность гербицидных препаратов, так и их экологическая безопасность для культур севооборота (блок 3). В полевых исследованиях в зависимости от климатических и почвенных условий, химической природы и дозы применения гербицидов наблюдалось снижение засоренности обработанных участков на 62—100% проективного покрытия через 1 мес. после обработки по сравнению с контролем [2, 4]. Снижение уровня засоренности посевов сельскохозяйственных культур улучшает экономические показатели отрасли растениеводства: условно-чистый доход от внесения гербицидов, снижающих засоренность посевов сои на протяжении всего периода вегетации, составил 418—2539 руб/га, гороха — 2651—7201, пшеницы — 205—1190, кукурузы — 6740—13940 руб/га.

Согласно рейтинговой оценке, эффективны гербицидные препараты на основе биспирибак-натрия ($K_p = 1175$), никосульфурона ($K_p = 1183$), хлоримурон-этила ($K_p = 5461$),

с другой стороны, высока опасность накопления их остатков в пищевых цепях.

Снижение содержания остатков гербицида в почве до уровня, не превышающего ПДК_{почва}, оценивали по временному периоду или периоду самоочищения (ПС). Разложение разных д.в. проанализировали при оптимальных и критических условиях (табл. 1). Установлено, что способность среднесуглинистой, среднегумусовой почвы к самоочищению в оптимальных условиях снижена в вариантах с применением гербицидов на основе кломазона (ПС₍₁₎ = 153 сут.) и тебутиурона (4667 сут.). В критических условиях (недостаточное увлажнение, низкие температуры и др.) уровень содержания остатков дикамбы, имазапира, клопиралид, хлоримурон-этила и ацетохлора снизился до величины ПДК_{почва}, что подтверждают прогнозные значения ПС₍₂₎ = 15—79 сут.

Другой важный момент — фитотоксичность (последствие) пахотного слоя почвы перед посевом следующей культуры севооборота. Для чувствительных культур севооборота (например, рапса, свеклы и др.) существует опасность остаточного отрицательного последствия:

— в условиях суглинистой почвы ($C_{орг} = 2,2\%$, $pH_{вод} = 6,0$) после применения гербицидов на основе атразина ПФ равнялся 146 сут., кломазона — 354 сут., по сравнению с бентазоном — 32 сут.;

— в условиях тяжелосуглинистой почвы ($C_{орг} = 3,2\%$, $pH_{вод} = 6,7$) после применения гербицидов на основе сульфометурон-метила ПФ равнялся 223 сут., атразина — 79 сут., по сравнению с ацетохлором — 27 сут.

Таблица 2. Сроки (мес.) посева культур севооборота после применения гербицидов

Действующее вещество	Зерновые колосовые	Кукуруза	Соя	Свекла	Подсолнечник	Картофель
Атразин	4—7	0	8—10	5	8—10	8—10
Ацетохлор	3	0	2—3	12	2—3	3
Бентазон	0	0	0	1	0	0
Дикамба	0	1	2—3	2	2	0
Имазапир	12—18	12	4—12	30	18	12
Кломазон	12	0	0	24	12	—
Клопиралид	12	0	24	0	12	12
Никосульфурон	4—8	0	8—10	24	12	12
Сульфометурон-метил	4—7	12	12	36	24	24
Хлоримурон-этил	8—10	8—10	0	36	24	36

Примечание: биспирибак-натрия, глифосат — не имеют ограничений в варьировании культур в севообороте; монолинурон, пропахлор, тебутиурон — исключены из «Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации»

Широкий диапазон экологических условий, например, длительный период аномально низких температур или недостаточное увлажнение, изменяет скорость деструкции молекулы гербицида, что может увеличить риск для следующей чувствительной культуры в севообороте. Поэтому нивелировать негативное последствие остатков гербицидов можно и нужно, во-первых, применяя альтернативные препараты разной природы, во-вторых, соблюдая ограничения в варьировании культур в севообороте (табл. 2).

Таким образом, для России при многообразии почвенно-климатических условий целесообразно применять гербициды дифференцированно, с учетом показателей эколого-экономической эффективности. Для помощи в выборе оптимальной схемы применения гербицидных

препаратов можно рекомендовать экспертную оценку влияния гербицидов на модули агроэкосистемы (анализ характеристик, блоки 1 и 2) и применение гербицидов в

севообороте или плодосмене с учетом поддержания равновесия состояния агроэкосистемы (анализ характеристик, блоки 2 и 3). **XX**

Литература

1. Агроэкология / Под ред. В.А.Черникова, А.И. Чекереса / М.: Колос, 2000. — 536 с.
2. Двуреченский В.И. Рекомендации по внедрению влагоресурсосберегающих технологий возделывания сельхозкультур в Костанайской области / Костанай, 2008. — 72 с.
3. Аблова Е.К., Гуменный И.В., Мухопад Е.А. Критерии опасности пестицидов // Защита растений, 1994. — № 10. — С. 13.
4. Ларина Г.Е. Комплексная оценка действия гербицидов на компоненты агроценоза // Агрехимия, 2002. — № 4. — С. 64–74.
5. Carsel R.F., Mulkey L.A., Lorber M.N., Baskin L.B. The pesticide root zone model (PRZM): a procedure for evaluating pesticide leaching threats to groundwater // Ecolog. Modelling. 1985. — Vol. 30. — P. 49–69.
6. D.S.Kim et al. Modeling herbicide dose and weed density effects on crop: weed competition // Weed Research. 2002. — Vol. 42. — P. 1–13.
7. The Pesticide manual / The British Crop Protection Council 11-th Ed. UK. By ed. C.D.S. Tomlin, 1997. — 1606 p.

УДК: 633.112.9:632.51

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННЫХ ГЕРБИЦИДОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ EFFECTIVENESS OF COMBINED HERBICIDES NEW GENERATION IN CROPS WINTER TRITICALE

В.Г. Безуглов, Р.М. Гафуров, Всероссийский НИИ информатизации агрономии и экологии «ВНИИ Агроэкоинформ», ул. Агрехимиков, 6, п/о Немчиновка-1, Одинцовский р-н, Московская обл., 143026, Россия, тел. +7 (495) 591-91-49, e-mail: agroecoinfo@mail.ru

V.G. Bezuglov, R.M. Gafurov, The All-Russian Scientific Research Institute for Informatization of Agronomy and Ecology «VNI AgroEcolInform», Agrokhimikov st., 6, P/O Nemchinovka-1, Odintsovsky District, Moscow Region, 143026, Russia, tel. +7 (495) 591-91-49, e-mail: agroecoinfo@mail.ru

Приводятся данные об эффективности перспективных комбинированных гербицидов, нормы и сроки их применения в посевах нового сорта тритикале озимой Немчиновский-56.

Ключевые слова: тритикале озимая, зерновые культуры, гербициды, сорная растительность, регламенты применения гербицидов.

Norms and terms of their application in crops of a new grade triticale winter (Nemchinovskiy-56) are cited data about effectiveness of perspective combined herbicides.

Key words: triticale winter, grain crops, herbicides, weed vegetation, regulations of application of herbicides.

На современном этапе развития растениеводства, когда остро проявляется фитосанитарная дестабилизация, использование малозатратных систем защитных мероприятий на посевах основных сельскохозяйственных культур приобретает особую значимость. Значительный ущерб урожаю наносит сорная растительность. Только по этой причине в РФ недобор урожая в пересчете на зерновые единицы составляет от 20 до 30% [1].

Один из путей эффективной борьбы с сорной растительностью — использование комбинированных препаратов, которые отличаются широким спектром действия и позволяют снизить пестицидную нагрузку за счет возможного уменьшения нормы применения отдельных действующих веществ. Использование новых действующих веществ и комбинация в одном препарате уже апробированных диктует необходимость дальнейшего их изучения как с точки зрения биологической эффективности, так и влияния на экологию.

Цель наших исследований — установление регламентов применения перспективных гербицидов в агробиоценозах нового сорта Немчиновский-56 тритикале озимой селекции Московского НИИСХ «Немчиновка» в условиях Центрального Нечерноземья.

Опыты закладывали на полях лаборатории защиты растений. Почва участка дерново-подзолистая средне-суглинистая с содержанием в пахотном слое гумуса (по Тюрину) — 2,0%, рН_{кон.} = 5,8, гидролитическая кислотность — 1,9 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований — 14 мг-экв/100 г почвы, подвижного фосфора (по Кирсанову) — 255 мг/кг почвы, обменного калия — 120 мг/кг почвы.

Под культуру осенью перед посевом внесли минеральные удобрения (N₆₄P₆₄K₆₄), а весной в начале отрастания провели подкормку аммиачной селитрой (30 кг/га по д.в.).

Схема опыта включала: К — контроль (без обработки); I — Линтур, ВДГ (180 г/га осенью в фазе трех листьев у культуры); II — Линтур, ВДГ (180 г/га весной в фазе кушения); III — Линтур, ВДГ (180 г/га осенью + 100 г/га весной); IV — Аккурат Экстра, ВДГ (30 г/га весной); V — Ниворос Супер*, ВДГ (30 г/га весной); VI — Линтур, ВДГ (180 г/га осенью) + Аккурат Экстра, ВДГ (20 г/га весной); VII — Линтур, ВДГ (180 г/га осенью) + Ниворос Супер, ВДГ (20 г/га весной); VIII — Линтур, ВДГ (100 г/га осенью) + Аккурат Экстра, ВДГ (20 г/га весной); IX — Линтур, ВДГ (100 г/га осенью) + Ниворос Супер, ВДГ (20 г/га весной). Закладку опыта проводили в соответствии с методическими рекомендациями [2, 3]. Площадь деланки 25 м², повторность — 4-кратная. Технология возделывания тритикале соответствовала технологии, разработанной для зерновых культур в условиях Центрального района Нечерноземной зоны [4].

Осенне-зимний период 2009—2010 гг. по погодным условиям был близок к среднемноголетним значениям, что способствовало хорошей перезимовке растений. Однако весенне-летний вегетационный период 2010 г. заметно отличался от среднемноголетних: в апреле среднемесячная температура была на 3,3°C выше обычной при отсутствии осадков в I и II декадах и обильных дождей в III декаде. В мае средняя температура была на 5°C выше, а осадков выпало на 30,7 мм больше нормы. Две первые декады июня по температурным параметрам были близкими к норме, но с заметным превышением этих показателей в III. Июль и I декада августа характеризовались повышенными температурами и низким количеством осадков, что повлияло на налив зерна тритикале и ее урожайности.

Доля зимующих видов в сорняковом ценозе озимых культур в Нечерноземье РФ за последние десятилетия увеличилась с 40 до 70% и более. В силу своих биологических особенностей

* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2012 год»

эти виды могут появляться одновременно со всходами озимых культур, вегетировать до глубокой осени, перезимовывать в любой фазе роста и в течение всего вегетационного периода оказывать негативное воздействие на культуры. В связи с этим возникла необходимость бороться с этими сорняками не только весной, но и предыдущей осенью.

Влияние гербицидов на количественно-видовой состав сорной растительности в посевах тритикале сорта Немчиновский-56 (численность сорняков перед уборкой, шт/м²)

Вид сорняка	Вариант									
	K	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Бодяк полевой	6	2	0	0	1	0	0	0	0	0
Осот желтый	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Горец развесистый	7	3	2	1	1	0	0	0	0	0
Горец вьюнковый	4	2	1	1	1	1	0	0	0	0
Дымянка лекарственная	30	11	7	3	5	4	2	2	2	2
Пастушья сумка	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пикульник зябра	6	3	2	1	1	1	1	1	1	1
Подмаренник цепкий	9	2	2	2	1	2	1	1	1	1
Трехреберник непахучий	7	0	1	0	2	2	1	1	1	1
Торица полевая	13	2	4	2	2	2	2	0	0	0
Фиалка полевая	6	1	2	2	1	1	2	0	0	0
Яснотка пурпурная	20	11	8	5	10	2	2	0	1	0
Итого	117	37	29	17	25	15	11	5	6	5
Снижение засоренности, % к контролю	—	68	75	86	79	87	91	96	95	96

В опыте посева тритикале были засорены малолетними и многолетними сорными растениями (шт/м²): бодяком полевым (3), осотом желтым (3), горцем развесистым (7), горцем вьюнковым (7), дымянкой лекарственной (40), пастушьей сумкой (9), подмаренником цепким (3), пикульником зябра (12), трехреберником непахучим (5) и др. Общая засоренность составила около 130 шт/м².

Через 7 мес. (май) после осенней обработки посевов Линтур снизил засоренность культуры на 59—72% незави-

симо от нормы внесения и не уступал, а даже превосходил (на 14%) по эффективности традиционный весенний срок внесения этого препарата (табл.).

Если в варианте III гибель сорняков составила 68%, то в вариантах повторного внесения производных сульфонилмочевины в норме 20 г/га по фону Линтур (180 г/га осенью) она колебалась от 78 до 88%. Близкий по эффективности результат получен и при внесении осенью заниженной (100 г/га) нормы Линтура.

Применение весной комбинированных гербицидов — производных сульфонилмочевины Аккурат Экстра (130 г/га) и Ниворос Супер (30 г/га) позволило очистить посева тритикале от сорной растительности на 78—87%. Повторное весеннее внесение Аккурата Экстра и Нивороса Супер в уменьшенных до 20 г/га нормах применения от рекомендованных (30 г/га) по фону осеннего применения Линтура (100 и 180 г/га), хотя и способствовало снижению засоренности на 96%, однако по урожайности зерна эти варианты были на уровне контроля без гербицида (3,28 т/га) или несколько ниже. Это свидетельствует о негативном их воздействии на культуру и целесообразности дальнейшего изучения более низких норм комбинированных гербицидов на основе сульфонилмочевины при повторном их внесении по фону других гербицидов в посевах тритикале. По вариантам урожайность зерна тритикале составила (т/га): K — 3,28; I — 3,64; II — 3,40; III — 4,36; IV — 4,19; V — 3,94; VI — 3,20; VII — 3,13; VIII — 3,36; IX — 3,25.

Таким образом, препарат Линтур, примененный осенью и весной, а также гербициды Аккурат Экстра (30 г/га) и Ниворос Супер (30 г/га), используемые весной, эффективно уничтожают многие виды сорной растительности и, что особенно важно, такие трудноискоренимые сорняки, как бодяк полевой, осот желтый, пикульник зябра, подмаренник цепкий и др. Однако, исходя из эколого-экономической целесообразности, обработку посевов против комплекса сорной растительности следует проводить гербицидами на основе производных сульфонилмочевины — Аккурат Экстра (30 г/га) и Ниворос Супер (30 г/га весной). При этом затраты по применению гербицидов составляют соответственно 267 руб/га и 295 руб/га при уровне сохраненного урожая 0,91 и 0,66 т/га. \square

Литература

- Захаренко В.А. Состояние и перспективы использования средств защиты растений в системе фитосанитарной оптимизации растениеводства России // Мат. Всеросс. науч.-практ. Конференции / М., 2004. — С. 173—180.
- Спиридов Ю.Я., Шестаков В.Г., Раскин М.С. и др. Методические указания по проведению производственных испытаний гербицидов, применяемых в растениеводстве. // Защита и карантин растений, 2004. — 24 с.
- Методические испытания по проведению регистрационных испытаний новых форм удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений / Под ред. членов-корреспондентов РАСХН А.А. Завалина и А.И. Еськова: ВНИИА, 2009. — 104 с.
- Регистр технологий производства зерна в Центральном районе Нечерноземной зоны (система технологий) / Под ред. Н.В. Войтовича. М.: НИИСХ ЦРНЗ, 2003.

УДК 632.934.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ГРУШЕВОЙ МЕДЯНИЦЫ EFFICIENCY OF INSECTICIDES AGAINST PEAR PSYLLA

А.А. Скрылев, Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина, ул. Мичурина, 30, Мичуринск, Тамбовская обл., 393774, Россия, тел. +7 (47545) 2-07-61, e-mail: skrylevaa@gmail.com

A.A. Skrylev, All-Russian Michurin Research Institute of Horticulture, Michurin st. 30, Michurinsk, Tambov Region, 393774, Russia, tel. +7 (47545) 2-07-61, e-mail: skrylevaa@gmail.com

В статье отражены результаты исследований по использованию инсектицидов в борьбе с грушевой медяницей за 2010—2011 вегетационные сезоны.

Ключевые слова: грушевая медяница, инсектициды, биологическая эффективность.

The article displays the results of research on the use of insecticides in the fight against pear sucker for 2010—2011.

Key words: pear sucker, insecticides, biological efficiency.

Обыкновенная грушевая листоблошка, или грушевая медяница (*Psylla pyri* L.) — один из самых опасных вредителей груши. Высокая плотность ее популяций в последние два десятилетия приводит к сильному угнетению деревьев,

снижению их зимостойкости и урожайности. Пораженные побеги не вызревают, цветоножки искривляются, завязь и плоды становятся уродливыми, а их мякоть деревянистой. В результате плоды непригодны к употреблению.

Листья деревьев чернеют, засыхают и уже в середине лета осыпаются, оголяя ветви, плодовые почки почти не формируются [1].

Эпизоотии медяницы в ЦЧР вызваны рядом причин. Это, прежде всего, способность медяницы приспосабливаться к изменяющимся погодным условиям и узкий список препаратов, разрешенных к применению против этого вредителя. Этот ассортимент не обеспечивает эффективную защиту против медяницы, а повторное их использование в течение одного вегетационного сезона снижает их эффективность и вызывает развитие резистентности [1, 2, 5, 7, 8]. В связи с этим необходимо обеспечить подбор эффективных современных препаратов против грушевой медяницы с учетом биологии развития вредителя в условиях конкретного вегетационного периода.

В течение 2010—2011 гг. на сортах Августовская роса и Памяти Яковлева мы изучали эффективность различных инсектицидов в борьбе с грушевой медяницей. Использовали Димилин, СП (1,0 кг/га), Актару, ВДГ (0,2 г/га), Вертимек, КЭ (0,75 л/га), а также баковые смеси Димилин, СП (1,0 кг/га) + Актара, ВДГ (0,2 г/га) и Димилин, СП (1,0 кг/га) + Вертимек, КЭ (0,75 л/га). Указанные препараты в настоящее время на груше не зарегистрированы. Методы исследований общепринятые [3]. Сигнализацию сроков проведения защитных мероприятий против грушевой медяницы осуществляли на основе учета количества личинок и нимф на учетных ветках.

Массовая откладка яиц имаго первого поколения в 2010 г. отмечена в середине мая, а отрождение личинок — 24.05. Средняя численность отродившихся личинок на контрольных деревьях (без обработок) сорта Августовская роса составила 45,8 шт/прирост, в обработанных вариантах их численность варьировала от 18,3 до 32,1 шт/прирост. На растениях сорта Памяти Яковлева численность отродившихся личинок в контроле составила

26,3 шт/прирост с колебаниями по вариантам от 2,1 до 2,8 шт/прирост.

Обработку растений груши инсектицидами и их баковыми смесями против первого поколения вредителя провели 10.06.

Самая высокая биологическая эффективность на обоих сортах отмечена в вариантах с применением Вертимека (Августовская роса — 81%, Памяти Яковлева — 94% при снижении численности личинок до 3,9 и 3,6 шт/прирост соответственно). Биологическая эффективность баковой смеси Димилин + Актара достигала 87 и 92% при снижении численности личинок до 3,0 и 2,3 шт/прирост соответственно по сортам. В контроле численность личинок составляла на сорте Августовская роса 46,4 шт/прирост и на сорте Памяти Яковлева 28,4 шт/прирост.

Погодные условия 2010 г. в период вегетации способствовали развитию второго поколения вредителя, обработку против которого провели 24.06. Биологическая эффективность в обработанных вариантах на растениях обоих сортов достигала 88—92% при численности вредителя на контрольных растениях 39,1 и 24,6 шт/прирост (соответственно по сортам Августовская роса и Памяти Яковлева).

Погодные условия 2011 г. также были благоприятны для развития второго поколения вредителя, обработку провели 12.06. Наилучшими были варианты Димилин + Актара и Вертимек. Биологическая эффективность препаратов составила на сорте Августовская роса 81—89%, на сорте Памяти Яковлева — 92—95% при численности личинок в контроле 37,5 и 13 шт/прирост по сортам соответственно.

Установлено также, что наибольшая эффективность инсектицидов в борьбе с грушевой медяницей достигается при проведении защитных мероприятий против личинок младших возрастов.

Таким образом, для обработки груши против грушевой медяницы можно рекомендовать препараты Димилин, Актара, Вертимек и их баковые смеси. **□**

Литература

1. Алексеева С.А., Быстрая Г.В., Ягубян С.К., Нагоев Б.Н. Поиск эффективных инсектицидов в борьбе с грушевой медяницей // Защита и карантин растений, 2010. — № 10. — С. 28—31.
2. Болдырев М.И., Варавва М.В. Особенности биологии грушевой медяницы и результаты испытания средств борьбы против этого вредителя // Повышение эффективности садоводства в современных условиях / Мичуринск, 2003. — Т. 3. — С. 117—121.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов / Под ред. В.И. Долженко / СПб, 2009. — 320 с.
4. Колесова Д.А., Чмырь П.Г. Защита груши от вредителей и болезней. // Садоводство и виноградарство, 1996. — № 2. — С. 7—10.
5. Попова Т.Г. На основе физиологических наблюдений // Защита и карантин растений, 2004. — № 5. — С. 34—36.
6. Фоменко Т.М., Егорова Л.Е., Колесова Д.А. Система защиты семечковых плодовых культур от вредителей и болезней в Центрально-Черноземной зоне / М.: Россельхозиздат, 1985. — 43 с.
7. Bell R.L., Stuart L.C. Resistance in Eastern European Pyrus Germplasm to Pear Psylla Nymphal Feeding // Hortscience, 1990. — Vol. 25, N 7, — P. 789—791.
8. Kocourek F., Stará J. Management And Control of Insecticide Resistant Pear Psylla (*Cacopsylla pyri*) // Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 2006. — Vol. 14 (Suppl. 3). — P. 167—174.

УДК 68.37

ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ АРЕАЛА МЕДВЕДКИ В УСЛОВИЯХ ГЯНДЖА-КАЗАХСКОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА FACTORS RESTRICTING THE SPREAD AREAL DENY IN THE CONDITION OF GANJA-KAZACH ECONOMICAL REGION OF AZERBAIJAN

С. Мамедова, К. Гусейнов, Азербайджанский НИИ защиты растений, ул. Азиза Алиева, 57, Гянджа, Азербайджан, тел. +99 (422) 257-47-81, e-mail: bitkimuhafize.2011@mail.ru

S. Mamedova, K. Guseynov, Azerbaijan Scientific Research Institute of Plant Protection, Aziz Aliyev st., 57, Ganja, Azerbaijan, tel. +99 (422) 257-47-81, e-mail: bitkimuhafize.2011@mail.ru

Проведены исследования по изучению лимитирующих факторов ареала медведки. Выявлены причины, снижающие численность вредителя в зимний период.

Ключевые слова: картофель, лимитирующие факторы, ареал, аэрация, почва.

Investigations on learning of the factors restricting the areal of the spreading have been carried out. Factors influencing to the manner of active life have been found out in the winter period.

Key words: Potato, pest, factors of limited, areal the spreading, the becoming aired, metabolism, soil and so on.

Видовой состав вредной фауны картофельного агроценоза существенно различается в зависимости от вертикальной зональности Гянджа-Казахской зоны Азербайджана. Почвенные раскопки показали, что до 800 мм над уровнем моря медведка встречается повсеместно на посадках картофеля, на высоте 850 м вредитель встречается только на южных склонах, а выше 900 м медведка уже не встречается.

В Гяндже-Казахской зоне медведка развивается в одном поколении и на равнинах зимует в фазах нимфы (9%), протонимфы (27) и дейтонимфы (64%), а на высоте 850 м зимует в фазе нимфы (80%), реже — протонимфы (20%).

По определению лимитирующих факторов ареала велись многократные исследования. Некоторые авторы [1, 3, 5, 6] считают, что лимитирующим фактором ареала вредителей является температура среды. По мнению других [4, 7], помимо температуры важным фактором выступают условия питания. Отмечается, что лимитирующим фактором ареала почвенных вредителей является аэрация почвы [2].

Для уточнения лимитирующих факторов ареала медведки в условиях Гянджа-Казахской зоны мы вели исследования на различных высотах над уровнем моря. Для точности опытов выбрали Гейгельский р-н, высота которого колеблется от 661 до 1612 м. Изучали влияние влажности почвы, ее механического состава и температуры на стационарных

участках (Кызылкай — 661 м, Ени Зод — 850 м и Аджикенд — 1000 м).

На территории Кызылкай медведка распространена повсеместно и сильно вредит картофелю. На южных склонах Ени Зод вредитель распространен и наносит заметный ущерб картофелю. На северных склонах Ени Зод и на территории Аджикенда медведка отсутствует.

Установлено, что необходимость в дыхании заставляет вредителя находиться на той глубине (30—55 см) почвы, где не нарушена аэрация.

В зимнее время повышение влажности почвы приводит к уплотнению ее структуры, что нарушает аэрацию. Понижение температуры (до $-15...-22^{\circ}\text{C}$) на высоте 850—900 м приводит к замерзанию пахотного слоя, что также нарушает воздухообмен почвы. Все это губительно действует на вредителя.

Таким образом, в зимний период в условиях Гянджа-Казахской зоны медведка остается в жизнедеятельном состоянии, но на высоте выше 850 м над уровнем моря высокая влажность почвы и ее промерзание на уровне пахотного слоя приводят к гибели вредителя и снижению его вредности. В связи с этим защитные мероприятия против медведки на посадках картофеля, расположенных выше 850 м, проводить нецелесообразно. ☒

Литература

1. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология / М.: Высшая школа, 1966. — С. 495.
2. Гиляров М.С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых / М.-Л., 1949. — С. 347.
3. Данилевский А.С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых / Л.: ВЛГУ, 1961. — С. 243.
4. Комарова О.С. Причины, вызывающие диапаузы гроздевой листовертки // Докл. АН СССР, 1949. — Т. 68. — № 4. — С. 792.
5. Мигулин А.А. Закономерности изменений численности фауны, обитающей на полях УССР / Тезисы докладов XI экологической конференции / Киев, 1962. — Ч. 2. — С. 283.
6. Принц Я.И. Вредители и болезни виноградной лозы / М., 1962. — С. 248.
7. Ушатинская Р.С. Биологические основы использования низких температур в борьбе с вредителями зерновых запасов / М.: АН СССР, 1957. — С. 172.

УДК:57.045:633.111.1

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON HARVEST OF WINTER WHEAT

В.В. Чекмарев, Среднерусский филиал Тамбовского НИИ сельского хозяйства, ул. Молодежная, 1, пос. «Новая жизнь», Тамбовский р-н, Тамбовская обл., 392553, Россия, тел. +7 (4752) 62-90-60, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

О.В. Постовая, Тамбовский НИИ сельского хозяйства, ул. Зеленая, 10, пос. «Жемчужный», Ржаксинский р-н, Тамбовская обл., 393502, Россия, тел. +7 (4755) 56-67-22, e-mail: tniish@mail.ru

V.V. Chekmarev, Branch office of the SSA of Tambov SRIAC, Molodyozhnaya st., 1, «Novaya Zhizn» village, Tambov region, 392553, Russia, tel. +7 (4752) 62-90-60, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

O.V. Postovaya, Tambov SRIAC, Zelyonaya st., 10, «Zhemchuzhnyi» village, Tambov region, 393502, Russia, tel. +7 (4755) 56-67-22, e-mail: tniish@mail.ru

Установлено, что в условиях Тамбовской обл. урожайность озимой пшеницы в значительной степени зависит от количества осадков февраля, марта и погодных условий мая. Составлено уравнение прямолинейной регрессии, отражающее данную зависимость.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, погодные факторы, уравнение регрессии.

It has been established that in Tambov area the harvest of winter wheat in great degree depends on level of rainfalls during February and March and also weather conditions of May. An equation of rectilinear regression has been obtained.

Key words: winter wheat, harvest, weather conditions, equation of rectilinear regression.

Метеорологические условия оказывают существенное влияние на урожайность многих культурных растений. Значительную роль в этом играют запасы продуктивной влаги в почве. На основе этого показателя Улановой [1] для условий ЦЧР был разработан ряд многофакторных уравнений. В то же время содержание влаги в почве зависит от количества осадков и температурных условий. В связи с этим существует возможность выявить зависимость формирования урожайности зерновых культур от выше-названных показателей.

Цель наших исследований — изучение зависимости урожайности озимой пшеницы от погодных факторов. В работе мы использовали многолетние данные Тамбовского НИИСХ [2]. Были проанализированы данные 1965—1985 гг. Это связано с тем, что в этот период возделывали один сорт

озимой пшеницы (Мироновская 808) и применяли одинаковые агротехнические приемы. Попытки найти зависимость между урожайностью пшеницы и погодными факторами за более длительный период, когда использовали разные сорта и приемы возделывания, оказались малоэффективными. Очевидно, это связано с тем, что эти факторы (сорт, агротехнический прием) также весьма значимы и вносят свой вклад в формирование урожайности. При сравнении продуктивности пшеницы за годы, когда использовали разные сорта, с факторами погоды получали неоднозначные результаты. То же относится и к агротехнике возделывания. Поэтому можно сказать, что при изучении зависимости урожайности какой-либо культуры от метеорологических условий лучше выбирать данные за период, когда возделывали один сорт и применяли одинаковые агротех-

нические приемы. Для составления уравнения регрессии использовали математические методы [3]. Однако в ходе расчетов были внесены некоторые изменения. Первое из них связано с тем, что числовое значение ГТК не переводилось в нормированное. Второе было проведено для целей сопоставления и сравнения величины гидротермического коэффициента с суммой осадков за февраль и март. Для этого числовое значение последнего показателя делили на 50 (среднепогодное значение суммы осадков за февраль и март). С математической точки зрения применение этих приемов не имело существенного значения, но в дальнейшем позволило упростить вычисления. Расчеты, проведенные с переводом числовых значений погодных факторов в нормированные (частные индексы погоды), показали практически те же результаты.

В результате исследований выявлены следующие факторы погоды, имеющие корреляционную связь с урожайностью культуры: сумма осадков за февраль и март, ГТК за май, июнь и июль текущего года (табл. 1).

Таблица 1. Влияние факторов погоды на урожайность озимой пшеницы (сорт Мироновская 808, Тамбовский НИИСХ)

Год	Урожайность, т/га	Значения факторов погоды			
		Σ (февраль, март) 50	ГТК (май)	ГТК (июнь)	ГТК (июль)
1965	2,75	0,76	0,77	0,68	0,55
1966	2,80	1,11	0,28	1,04	1,35
1967	2,16	0,42	0,63	0,73	0,57
1968	3,23	1,59	0,47	1,19	3,27
1970	3,99	2,19	1,12	0,36	0,62
1971	2,10	0,89	0,13	1,53	0,54
1972	2,76	0,32	0,80	0,07	0,11
1973	3,51	1,49	0,77	1,97	1,84
1974	3,42	1,05	0,87	1,16	1,36
1975	2,24	1,15	0,34	0,28	0,62
1976	4,53	0,57	3,03	0,97	2,27
1977	3,36	1,43	0,65	1,66	2,17
1978	4,66	1,56	1,51	1,41	1,43
1979	3,08	1,26	0,34	0,53	1,38
1980	3,25	0,84	1,46	1,02	1,10
1982	3,01	0,31	1,07	1,21	1,16
1983	3,98	1,30	1,24	1,21	1,45
1984	1,92	0,3	0,29	0,46	1,18
1985	3,74	0,65	0,47	2,51	0,77
Коэффициент корреляции, R		0,467	0,714	0,364	0,412

Наибольшее влияние на урожайность озимой пшеницы оказали гидротермические условия мая. Коэффициент корреляции составил 0,714. Связь продуктивности культуры с факторами погоды за другие периоды развития растений была ниже, коэффициент корреляции находился на уровне 0,364—0,467.

На основе полученных результатов и дальнейших математических вычислений была получена формула суммарного индекса погоды:

$$X = \frac{\Sigma(\text{февраль, март})}{50} + \text{ГТК (май)}, \text{ где (1)}$$

X — суммарный индекс погоды;

Литература

1. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы / Л.: Гидрометеоиздат, 1975. — 302 с.
 2. Коновалов Н.Д. Динамика изменения погоды за 1981—2000 годы на территории Тамбовской области (ЦЧР) и урожайность полевых культур / Тамбов: Пролетарский светоч, 2000. — 139 с.
 3. Степанов К.М., Чумаков А.Е. Прогноз болезней сельскохозяйственных растений / Л.: Колос, 1972. — 271 с.

Σ (февраль, март) — сумма осадков за февраль и март текущего года, мм;

50 — среднепогодное значение суммы осадков за февраль и март, мм;

ГТК (май) — гидротермический коэффициент за май текущего года.

Коэффициент корреляции между продуктивностью озимой пшеницы и вышеприведенным суммарным индексом погоды был достаточно высоким — 0,864. Это позволило составить уравнение прямой регрессии:

$$Y = (16,59 + 8,17 \cdot X) / 10, \text{ где (2)}$$

Y — ожидаемая (по прогнозу) урожайность озимой пшеницы (т/га);

X — суммарный индекс погоды.

Полученное уравнение позволяет оценить вероятную урожайность озимой пшеницы по состоянию на конец мая — начало июня. Проверка вышеприведенного уравнения методом ретроспективного анализа показала удовлетворительные результаты (табл. 2).

Таблица 2. Ретроспективный анализ ожидаемой и фактической урожайности озимой пшеницы

Год	Суммарный индекс погоды, X	Урожайности по прогнозу, т/га	Отклонение от фактической урожайности, т/га
1965	1,53	2,91	+0,16
1966	1,39	2,80	± 0
1967	1,05	2,52	+0,36
1968	2,06	3,34	+0,11
1970	3,31	4,36	+0,37
1971	1,02	2,49	+0,39
1972	1,12	2,57	-0,19
1973	2,26	3,50	-0,01
1974	1,92	3,23	-0,19
1975	1,49	2,88	+0,64
1976	3,60	4,60	+0,07
1977	2,08	3,36	± 0
1978	3,07	4,17	-0,49
1979	1,60	2,97	-0,11
1980	2,30	3,54	+0,29
1982	1,38	2,79	-0,22
1983	2,54	3,73	-0,25
1984	0,59	2,14	+0,22
1985	1,12	2,57	-1,17

Согласно данным табл. 2, наибольшее отклонение ожидаемой урожайности пшеницы от фактической отмечено в 1975 и 1985 гг. Данный показатель составил 28,6 и 31,3% (0,64 и 1,17 т/га). Оправдываемость ретроспективного прогноза составила 89,5% (17 лет совпадений из 19). Ошибка средней арифметической находилась на уровне 0,28 т/га (8,8%), средней квадратической — 0,39 т/га (12,3%).

Таким образом, выявленные закономерности в целом отражают биологические особенности развития озимой пшеницы в условиях Тамбовской обл. Осадки февраля и марта позволяют накопить запас влаги, необходимый для продолжения вегетации после перезимовки. В мае проходит критическая по отношению к влаге фаза развития культуры — трубкование. По этой причине гидротермические условия именно этого месяца во многом обуславливают уровень продуктивности озимой пшеницы. Полученную зависимость можно использовать для оценки ожидаемой урожайности культуры. \square

УДК: 634.11:631.5

ОМОЛАЖИВАЮЩАЯ ОБРЕЗКА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ САДОВ RENEWAL PRUNING RESTORATION POTENTIAL PRODUCTIVITY OF INDUSTRIAL ORCHARDS

И.В. Муханин, Ассоциация садоводов-питомниководов, Липецкое ш., 83, Мичуринск, Тамбовская обл., 393774, Россия, тел. +7 (47545) 2-36-04, e-mail: asprus@mail.ru

Л.В. Григорьева, О.А. Ершова, А.И. Кожина, Мичуринский государственный аграрный университет, ул. Интернациональная, 101, Мичуринск, Тамбовская обл., 393774, Россия, тел. +7 (47545) 5-33-42, e-mail: plodfak@mgau.ru

I.V. Mukhanin, Association Fruit & Nursery, Lipetskoe av., 83, Michurinsk, Tambov region, 393774, Russia, tel. +7 (47545) 2-36-04, e-mail: asprus@mail.ru

L.V. Grigorieva, O.A. Ershova, A.I. Kogina, Michurinsk State Agrarian University, Internacionalnaya, st. 101, Michurinsk, Tambov region, 393774, Russia, tel.: +7 (47545) 5-33-42, e-mail: plodfak@mgau.ru

Приведена сравнительная оценка разных видов обрезки в плодоносящих полнозрелых садах в зависимости от плотности посадки. Показано влияние омолаживающей обрезки на урожай и качество плодов. Дана экономическая оценка применения «шоковой» омолаживающей обрезки в промышленных садах.

Ключевые слова: сад, яблоня, схема посадки, омолаживающая обрезка, продуктивность.

Comparative evaluation of different types of pruning in the fruiting of mature gardens, depending on the density of planting. Shows the effect of rejuvenation pruning on yield and fruit quality. Given the economic evaluation of the application of "shock" renewal pruning in industrial orchards.

Key words: orchard, apple tree, planting scheme, renewal pruning, productivity.

Многие авторы на протяжении целого ряда лет разрабатывали различные системы омолаживающей обрезки в промышленных садах [1, 2, 3, 4, 5, 6]. По мнению авторитетных ученых, начинать работы по обрезке плодоносящих плодовых деревьев следует с определения состояния садов, как в общем массиве, так и в разрезе кварталов и сортов. Оно оценивается по определенным критериям, которые характеризуют физиологическое состояние деревьев и агроинженерное состояние конструкций насаждений. Только оценив и проанализировав объективное состояние садов, можно приступить к составлению плана обрезки и определению по каждому кварталу и каждой привойно-подвойной комбинации силу, степень и характер обрезки.

У 20-летних деревьев сортов Антоновка обыкновенная, Оранжевое, Северный синап мы изучали влияние на листовую полог разных видов обрезки: санитарной, хозяйственной, омолаживающей. Обрезка увеличивала количество плодовых и ростовых образований, их суммарную длину, площадь листовой пластинки и, в конечном итоге, благоприятно сказывалась на площади листьев как в расчете на 1 дерево, так и в расчете на 1 га сада (табл. 1).

У всех сортов реакция на обрезку по увеличению площади листьев в расчете на 1 дерево была схожей. Реакция на хозяйственную обрезку у деревьев разных сортов была различной как по силе, так и по продолжительности действия. В первый год после проведения хозяйственной обрезки площадь листьев увеличилась у Северного синапа

на 19% и у Антоновки обыкновенной на 65%. На второй год площадь листьев по сравнению с биологическим контролем возросла в 2 раза. На третий год разница уменьшилась соответственно до 53 и 77%.

У деревьев, на которых была проведена контурная механизированная и ручная омолаживающая обрезка, влияние ее на площадь листьев было более сильным, как по увеличению их площади, так и по продолжительности воздействия. Нарастание площади листьев наблюдалось в течение двух лет после обрезки, и лучшие варианты по этому показателю превышали контрольные деревья с хозяйственной обрезкой в 1,5–2 и даже 2,5 раза. Это воздействие сохранилось и на третий год.

В табл. 2 приведены данные, полученные

Таблица 1. Влияние видов обрезки на площадь листьев яблони в расчете на 1 дерево и на 1 га

Год	Вид обрезки	Антоновка обыкновенная		Оранжевое		Северный синап	
		м ² /дерево	тыс. м ² /га	м ² /дерево	тыс. м ² /га	м ² /дерево	тыс. м ² /га
В год обрезки	Санитарная обрезка (контроль 1)	15,0	15,0	20,6	17,2	14,6	12,2
	Хозяйственная обрезка (контроль 2)	24,8	24,8	35,4	29,5	17,4	14,5
	Омолаживающая обрезка	21,0	21,0	56,8	47,3	26,2	21,8
	НСР ₀₅	2,4	2,4	6,1	5,1	2,4	2,0
Второй год после обрезки	Санитарная обрезка (контроль 1)	19,2	19,2	18,4	15,3	10,1	8,4
	Хозяйственная обрезка (контроль 2)	40,7	40,7	43,3	36,1	20,7	17,2
	Омолаживающая обрезка	48,8	48,8	56,4	47,0	25,2	21,0
	НСР ₀₅	2,4	2,4	5,1	4,3	2,5	2,1
Третий год после обрезки	Санитарная обрезка (контроль 1)	17,5	17,5	19,9	16,6	12,1	10,1
	Хозяйственная обрезка (контроль 2)	27,2	27,2	35,4	29,5	18,6	15,5
	Омолаживающая обрезка	46,7	46,7	48,4	40,3	23,2	19,3
	НСР ₀₅	2,5	2,5	2,6	2,2	3,8	3,2

Таблица 2. Урожайность (т/га) некоторых сортов яблони в промышленном саду в связи с применением «шоковой» омолаживающей обрезки (данные за 1997–2003 гг., ООО «Кошелевский посад», Самарская обл.)

Сорт	В среднем за три года	В год обрезки	Первый год после обрезки	Второй год после обрезки	Третий год после обрезки	В среднем за 4 года	Повышение урожайности, %
Синап северный	3,55	8,55	15,70	23,80	14,75	15,69	470
Кутузовец	3,00	6,50	11,55	27,50	14,00	14,89	446
Жигулевское	2,50	10,00	13,55	19,55	21,05	16,04	480
В среднем по 3 сортам с санитарной обрезкой	3,02	2,85	4,35	2,57	3,57	3,34	100

Таблица 3. Влияние «шоковой» омолаживающей обрезки на ростовую активность некоторых сортов яблони (ЗАО «Корочанский плодпитомник», Белгородская обл.)*

Вариант	Суммарный прирост, м			Увеличение суммарного прироста в сумме за 3 года, %	Урожайность за 3 года, ц/га
	В год обрезки	Второй год после обрезки	Третий год после обрезки		
Спартан/54-118					
Санитарная (контроль 1)	36,5	41,3	28,9	100	35,5
Хозяйственная (контроль 2)	88,5	75,1	48,7	200	76,4
«Шоковая» омолаживающая	187,4	121,8	84,0	370	185,8
НСР ₀₅	15,1	17,5	13,3	—	22,2
Уэлси/семенной подвой					
Санитарная (контроль 1)	23,4	33,3	35,1	100	47,8
Хозяйственная (контроль 2)	75,3	42,2	40,8	174	125,7
«Шоковая» омолаживающая	156,6	110,5	76,8	380	247,9
НСР ₀₅	20,1	15,5	12,9	—	18,5

* сад посадки 1980 г., данные за 2002–2005 гг., схема посадки 7 × 4 м

Таблица 4. Суммарная продуктивность при переводе насаждений яблони на систему «шоковой» омолаживающей обрезки (2005–2008 гг.)

Хозяйство (площадь, га)	Урожайность, тыс. т					В среднем за 4 года, т	Увеличение урожайности, %
	Контроль*	Первый год	Второй год	Третий год	Четвертый год		
Совхоз «Обоянский» Курская обл. (1250)	4,5	9,2	14,5	17,4	25,2	16,6	369
ЗАО «Корочанский плодпитомник», Белгородская обл. (320)	0,1	0,3	1,3	2,5	3,7	2,0	2000
ОАО «Крона-2», Ростовская обл. (210)	0,4	1,2	1,5	2,2	2,1	1,8	450
ООО «Кошелевский посад», Самарская обл. (380)	0,6	1,7	5,3	3,5	8,7	4,8	800

* Средняя за 3 года до применения обрезки

в результате применения «шоковой» омолаживающей обрезки в ООО «Кошелевский посад» (Самарская обл.). Следует отметить, что сады 1980 г. посадки отличались слабой ростовой активностью.

При подборе сортов для закладки опыта по эффективности «шоковой» омолаживающей обрезки мы выбрали 3 районированных сорта яблони на семенном подвое. Средняя урожайность за последние годы перед применением омолаживающей обрезки составляла от 2,5 до 3,5 т/га. Качественные характеристики плодов были очень низкими — практически все плоды шли на техническую переработку. На протяжении четырех лет исследований урожайность контрольных вариантов с санитарной обрезкой существ-

венно не изменялась, оставаясь в пределах 3,0—4,0 т/га.

Установлено, что в год проведения «шоковой» омолаживающей обрезки урожайность не только не снизилась, но наоборот, превысила контроль в 2—4 раза и составила в среднем по сортам 8,35 т/га. На второй год после проведения омолаживающей обрезки урожайность в среднем по сортам составила 13,6 т/га и превысила контроль в 3,1 раза. На второй год после «шоковой» омолаживающей обрезки наблюдался всплеск урожайности по всем сортам. Наивысшую урожайность показал сорт Кутузовец — 275 ц/га. В среднем по сортам урожайность составила 23,6 т/га, что для 22-летних деревьев являлось хорошим результатом.

«Шоковая» омолаживающая обрезка стимулирует ростовые процессы в кроне, в первую очередь, за счет молодого, физиологически активного и биологически продуктивного листового полога при оптимальном световом режиме во всех частях кроны плодового дерева. Это позволяет уже в год обрезки не снижать урожай, повышать продуктивность насаждений, а в последующем поддерживать насаждения в постоянном физиологически активном состоянии при наращивании урожая в последующие годы (табл. 3).

Приведенные данные наглядно показывают, что 3–5-кратное увеличение урожайности на третий год после применения «шоковой» омолаживающей обрезки происходит в первую очередь за счет резкого увеличения в год проведения обрезки суммарного прироста (в 4—7 раз). Тенденция увеличения суммарного прироста сохраняется в предлагаемом варианте еще в течение двух лет.

В табл. 4 приведены макроэкономические показатели применения системы «шоковой» омолаживающей обрезки в различных регионах России. Данные, полученные в разные годы и в разных регионах при внедрении «шоковой» омолаживающей обрезки, показывают положительную тенденцию повышения продуктивности как отдельных садов, так и садов всех хозяйств, в которых ее проводили.

В ЗАО «Корочанский плодпитомник» (Белгородская обл.) была применена «шоковая» омолаживающая обрезка. Контролем служили сады (более 200 га) без применения этой обрезки, в которых урожайность в среднем по годам не превышала 2,5 т/га технических яблок.

Установлена высокая эффективность применения инновационной технологии омоложения крон, которая позволила уже на третий год после ее применения получить

2200 тонн плодов со стандартностью более 75 %.

Таким образом (табл. 5), при интенсивной технологии промышленного сада рентабельность почти в 2 раза выше, чем при общепринятой модели. Основной экономический показатель — это прибыль, которую получают с 1 га. По этому показателю

Таблица 5. Экономическая оценка применения «шоковой» омолаживающей обрезки в плодоносящих садах яблони на среднерослом подвое 54-118 в среднем за 3 года (в ценах 2010 г.)

Показатель	Интенсивный сад с формировкой «модифицированная полуплоская» с «шоковой» (циклической) обрезкой, схема 6 × 3 м, 15—17 лет	Восстановленный сад с «разреженно-ярусной» формировкой и «хозяйственной» обрезкой, схема 7 × 4 м, 24—26 лет	Сад со «свободнорастущей» формировкой с санитарной обрезкой, схема 7 × 4 м, 24—26 лет (контроль)
Средняя урожайность за 3 года, т/га	26,5	13,2	3,5
Количество плодоносящих деревьев, шт/га	555	360	360
Себестоимость, тыс. руб/т	4,5	5,2	3,7
Цена реализации, тыс. руб/т	18,5	14,5	7,0
Выручка от реализации продукции, тыс. руб/га	490,2	191,4	24,5
Прибыль, тыс. руб/га	370,9	122,8	13,6
Себестоимость, тыс. руб/га	119,3	68,6	12,9
Уровень рентабельности, %	310,9	179,0	105,4

телю интенсивный сад с «модифицированной полуплоской» формировкой и системой «шоковой» обрезки превосходил контроль в 2,5 раз, а вариант с хозяйственной обрезкой в 3 раза. Конечно, нельзя рассматривать

обрезку в отрыве от других агротехнических приемов, невыполнение которых, особенно защиты растений, может свести на нет все усилия, потраченные на качественное проведение обрезки. ■

Литература

1. Адаскалицкий М.М. Особенности омолаживающей обрезки деревьев яблони // Садоводство и виноградарство Молдавии, 1987. — № 2. — С. 37—39.
2. Кудрявец Р.П., Есин А.П. Рост и плодоношение яблони в уплотненных насаждениях после механизированной контурной обрезки / Агротехника и сортоизучение плодовых культур: Сб. науч. тр. НИЗИСНП. — М., 1985. — С. 102—124.
3. Кудрявец Р.П. Продуктивность яблони / М.: Агропромиздат, 1987. — 303 с.
4. Муханин В.Г. Рекомендации по технологии возделывания интенсивных садов в СССР / М.: Колос, 1981. — С. 21—25.
5. Муханин В.Г. Рекомендации по технологии возделывания интенсивных садов в ЦЧЗ и Поволжье / М.: Колос, 1983. — С. 18—25.
6. Муханин В.Г. Ограничение размеров крон яблони в промышленных садах // Садоводство, 1985. — № 2. — С. 13—15.

УДК: 631.82:633.511(470.46)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ THE USE OF MINERAL FERTILIZERS ON COTTON IN ASTRAKHAN REGION

Н.Д. Токарева, Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства, ул. Любича, 16, Камызяк, Астраханская обл., 416341, Россия, тел. +7(85145) 95-9-07, e-mail: vniioob@kam.astranet.ru
N.D. Tokareva, All-Russian Research Institute of vegetable growing and melon growing, Lybicha st. 16, Kamizyak, Astrakhan region, 416341, Russia, tel. +7(85145) 95-9-07, e-mail: vniioob@kam.astranet.ru

Для Астраханской области в условиях орошаемого земледелия наилучшие условия для роста, развития и продуктивности растений хлопчатника создаются при одноразовом внесении минеральных удобрений перед посевом в дозах $N_{100}P_{80}K_{40}$.

Ключевые слова: хлопчатник, минеральные удобрения, сроки сева, густота стояния растений, масса коробочки, выход волокна, продуктивность, симподии, моноподии.

For the Astrakhan region in terms of irrigated agriculture the best conditions for growth, development and productivity of cotton plants are using a single mineral fertilizers before sowing dose $N_{100}P_{80}K_{40}$.

Key words: cotton, fertilizers, sowing, plant stand density, weight boxes, fiber output, productivity, simpodii, monopod.

Возделывание хлопчатника в условиях Астраханской обл. перспективно благодаря его засухоустойчивости, отзывчивости на орошение и способности эффективно использовать биоклиматические условия региона [2]. Один из наиболее важных элементов технологии возделывания хлопчатника — правильное применение удобрений, поскольку они обеспечивают растения необходимыми элементами питания [1]. Оптимизация применения удобрений позволяет снизить затраты на производство, не снижая урожайность и качество продукции.

Нашей задачей было изучение влияния разных систем удобрения на продуктивность хлопчатника районированного сорта АС-1. Схема опыта включала контроль (К) — без удобрений, варианты I, II, III — одноразовое внесение различных доз ($N_{100}P_{80}K_{40}$, $N_{150}P_{80}K_{40}$ и $N_{200}P_{80}K_{40}$ соответственно), варианты IV, V, VI — дробное внесение ($N_{100}P_{80}K_{40}$, $N_{150}P_{80}K_{40}$ и $N_{200}P_{80}K_{40}$ соответственно, табл. 1), вариант VII — некорневые подкормки, вариант VIII — одноразовое внесение + некорневые подкормки. Опытное поле находилось на территории ОНО ЭСП «Наука», предшественник — хлопчатник первого года пользования. Использовали следующие формы минеральных удобрений: аммиачная селитра (34%), двойной суперфосфат (38%), калийная соль (50%). В вариантах VII и VIII применяли Акварин 9 ($N_{20}P_8K_8$), который вносили в фазе 3—4 листа и фазе бутонизации (концентрация препарата 25 г / 10 л воды).

Лучшие результаты за 5 лет опыта (2006—2010) получены в варианте I: количество симподий — 13,7 шт / растение, общее количество коробочек — 11,1 шт., в т.ч. зрелых — 7,7 шт / растение. Это выше, чем в контроле на 2,9, 3,8 и 1,7 шт / растение. Повышение доз азота приводило к снижению продуктивности хлопчатника. В варианте II разница по сравнению с контролем составляла 1,6, 1,9 и 1,0 шт / растение, а в варианте III — 2,7, 2,8 и 0,8 шт / растение.

Дробное внесение не повлияло на увеличение симподий и коробочек. Показатели продуктивности здесь были ниже одноразового внесения удобрений.

Некорневые подкормки способствовали незначительному увеличению количества продуктивных показателей по сравнению с контролем. Разница здесь составила 0,5 (симподии), 1,6—0,4 (общее количество коробочек) и 1,8 (зрелые коробочки) соответственно.

В варианте с одновременным использованием одноразового внесения азота в дозе 100 кг / га на фоне фосфора и калия и двух некорневых подкормок данные по продуктивности имели хорошие показатели и были на уровне варианта I и даже превышали его по некоторым показателям. Так, в среднем за 2 года количество коробочек составило здесь 11,9 шт., в т.ч. зрелых — 8,8 шт / растение.

Итак, наилучшие условия формирования продуктивных признаков растений хлопчатника были созданы при одноразовом внесении азота в дозе 100 кг / га на фоне $P_{80}K_{40}$ и одноразовом внесении $N_{100}P_{80}K_{40}$ с некорневой подкормкой Акварином 9.

Масса зрелой коробочки, число зрелых коробочек на одном растении, продуктивность одного растения и выход волокна — основные хозяйственные показатели продуктивности растений хлопчатника. Наибольшими они были в варианте I. С увеличением дозы азота (150—200 кг / га) наблюдается снижение указанных показателей. При анализе сроков внесения минеральных удобрений прослеживается тенденция к качественному и количественному снижению данных признаков при дробном внесении по сравнению с одноразовым.

Таблица 1. Схема дробного внесения минеральных удобрений, кг / га

Вариант	Доза азота	До посева весна			3—4 листа			Бутонизация			Всего		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
IV	100	50	40	20	25	20	10	25	20	10	100	80	40
V	150	75	40	20	40	20	10	35	20	10	150	80	40
VI	200	100	40	20	50	20	10	50	20	10	200	80	40

Основные показатели продуктивности растений хлопчатника — количество плодовых веток (симподий), общее количество коробочек, в т.ч. зрелых и зеленых.

Высокие показатели по данным признакам зафиксированы в варианте VIII, причем они были на уровне и выше аналогичного варианта по дозе азота без использования минеральных подкормок.

Составляющие общего урожая хлопка-сырца это доморозный и послеморозный урожай. Обе части общего урожая берутся во внимание при анализе урожайности хлопчатника. Но по качественным показателям они не являются равноценными. Лучшее качество волокна и семян получают при доморозном сборе хлопка-сырца. При минусовых температурах происходит вынужденное открытие незрелых коробочек, где волокно, соответственно, имеет худшие показатели по длине и крепости, а семена — по всхожести. Процент послеморозного урожая по вариантам опыта составил 20—29. Вариант с одноразовым внесением $N_{100}P_{80}K_{40}$ + некорневые подкормки был внесен в схему опыта в 2009 г., и по 2-летним результатам урожайность здесь была на уровне 6,7 т/га, что является максимальным показателем (табл. 2).

Таким образом, при возделывании хлопчатника в Астраханской обл. оптимальным является одноразовое внесение азота в дозе 100 кг/га по д.в. и такой же дозы азота в сочетании с некорневыми подкормками. Повышение доз азота (до 150—200 кг/га) приводит к снижению продуктивности хлопчатника по сравнению с дозой 100 кг/га.

Литература

1. Войтович Н.В., Чумаченко И.Н. Стратегия повышения плодородия почв и применение удобрений // Вестник РАСХН, 2002. — № 1. — С. 49—53.
2. Зайцев Г.С. Избранные труды // Ташкент: ФАН, 1980. — 295 с.

УДК 635.928

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ГАЗОННЫХ ТРАВ EFFECT OF BIOACTIVE SUBSTANCES ON THE SEED QUALITY TURF GRASS SEEDING

П.И. Леонтьев, Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева, Тимирязевская ул., 49, Москва, 127550, Россия, тел. +7 (499) 976-0428, e-mail: info@timacad.ru

P.I. Leontev, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, tel. +7 (499) 976-0428, e-mail: info@timacad.ru

В данной статье рассматривается применение биологически активных веществ для определения их влияния на посевные качества семян газонных трав. Для этого были изучены основные свойства и определена эффективность таких препаратов, как Мивал-Агро, Силиплант и Глауконит, как регуляторов роста с целью их использования для стимулирования начальных этапов развития семян многолетних трав. Было изучено применение препаратов в качестве местного комплексного удобрения в растениеводстве, а также рассмотрено их действие на повышение продуктивности растений. В процессе исследования были сделаны выводы, что данные регуляторы роста эффективно применять для стимулирования семян газонных трав и улучшения их посевных качеств.

Ключевые слова: регулятор роста, универсальность, продуктивность, озеленение, стимулирование.

This article discusses the use of biologically active substances to determine their influence on seeding quality turfgrass. The basic properties were studied and the efficiency of such drugs as Mival-agro, Siliplant and Glauconite as regulators of growth, with the aim of using them to stimulate early stage seed development of perennial grasses. You have learned to use drugs as a local integrated fertilizer in plant breeding, and considered their effect on the productivity of plants. The research concluded that the effective application of growth regulators to encourage turfgrass seeds and sowing qualities.

Key words: growth regulator, versatility, efficiency, greening, stimulate.

Применение регуляторов роста — неотъемлемый элемент современных технологий зеленого строительства. Несмотря на имеющийся в настоящее время обширный ассортимент биологически активных веществ (БАВ), химики синтезируют новые эффективные препараты, отвечающие современным требованиям и обладающие преимуществами в сравнении с уже применяемыми. Эти вещества имеют низкую токсичность, малые нормы расхода, высокую биологическую эффективность, более экологичны. Установлено, что внесение кремнийсодержащих удобрений повышает посевные качества многих газонных трав, улучшая поступление элементов питания и активизируя фотосинтез, что в итоге приводит к активации процессов синтеза органического вещества, при этом улучшается не только внешний вид, но и структура вегетативных и генеративных органов.

Среди синтетических БАВ особое место занимают кремнийорганические соединения из группы силатранов, к

Вариант	Всего, т/га*	Доморозный урожай, т/га	Послеморозный урожай, % к общему
K	4,8	3,6	1,2
I	7,6	5,5	2,1
II	6,2	4,7	1,5
III	6,6	5,0	1,6
IV	6,5	4,6	1,9
V	5,1	4,2	0,9
VI	5,5	4,4	1,1
VII	5,8	4,1	1,7
VIII	8,6	6,7	1,9

* НСР₀₅ — 2006 г. — 1,1 т/га, 2007 — 0,7, 2008 г. — 0,46, 2009 г. — 0,2, 2010 г. — 1,48 т/га

Максимальные урожаи доморозного сбора хлопка-сырца получены в вариантах с одноразовым внесением азота в дозе 100 кг/га д.в. и той же дозы азота в сочетании с некорневыми подкормками. [2]

которым относится регулятор роста растений Мивал-Агро. Он обладает широким спектром биологического действия, адаптогенными и антиоксидантными свойствами [1].

С точки зрения зеленого строительства интересны также препараты Глауконит и Силиплант. Глауконит представляет собой натуральный природный минерал, содержащийся в осадочных породах. Уникальность этого минерала заключается в его высоких ионообменных, буферных и сорбционных свойствах. Глауконит способен поглощать и нейтрализовать токсины, одновременно выделяя нужные микроэлементы, улучшая обмен веществ в организмах. На его основе изготавливается бесхлорное калийно-фосфорное удобрение пролонгированного действия. [3].

Силиплант содержит 7,5—7,8% кремния и микроэлементы (медь, железо, цинк, магний, марганец, бор, молибден, кобальт) в хелатной форме, легкодоступной для растений. Его можно применять для опрыскивания вегетирующих

Таблица 1. Влияние Мивала-Агро на высоту проростков и длину корней газонных трав

Вид, сорт	Показатель*	Концентрация препарата, г/кг							
		0,01		0,02		0,03		Контроль (вода)	
		2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Овсяница красная, Barustic	ВП	4,6	4,8	4,9	4,7	4,6	4,8	4	4,4
	ДК	3,8	3,7	4,0	3,7	4,2	4,4	3,1	3,2
Овсяница красная, Audubon	ВП	4,1	3,9	3,8	4,0	3,5	3,7	2,7	2,8
	ДК	3,0	2,9	2,9	3,05	2,1	2,2	3,0	3,3
Райграс пастбищный, BarclayII	ВП	5,1	4,9	5,4	5,2	5,3	4,9	4,4	4,6
	ДК	7,3	7,0	6,9	6,6	4,4	4,2	3,7	3,9
Райграс пастбищный, Top Gun	ВП	4,3	4,4	4,5	4,7	5,1	4,9	4,0	4,2
	ДК	5,2	5,1	6,5	6,1	4,9	4,7	4,2	4,4
Мятлик луговой, Barrister	ВП	2,3	2,5	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2	2,3
	ДК	3,8	4,1	4,1	4,3	2,7	3,5	2,8	2,9
Мятлик луговой, Impact	ВП	2,5	2,6	2,8	2,7	2,4	2,5	2,2	2,0
	ДК	3,2	3,5	3,9	3,7	3,3	3,7	3,5	2,9
Полевица побегоносная, PennA-4	ВП	1,7	1,9	2,3	2,3	2,1	2,1	1,5	1,4
	ДК	1,9	3,0	2,5	2,7	1,7	2,6	2,5	2,3
Полевица побегоносная, T-1	ВП	1,9	1,9	1,8	1,9	2,1	1,9	1,9	1,7
	ДК	3,5	2,2	1,3	2,5	2,5	2,2	3,5	3,0

* ВП — высота проростков, см; ДК — длина корней, см

культур, вносить в почву при поливе. Силиплант показал свою эффективность как в сельском хозяйстве, так и при озеленении городов и дачных участков, при создании травяного покрова на спортивных кортах [2]. Силиплант универсальный — первое микроудобрение с активным кремнием (соединение кремния находится в микроудобрении в виде мицелл) и полным набором микроэлементов в хелатной форме, со свойствами антистрессора. Он повышает прочность тканей и стимулирует собственные защитные силы семян растений, по защитным свойствам приближаясь к некоторым химическим фунгицидам [4].

Цель настоящего исследования — изучение влияния БАВ (Мивал-Агро, Глауконит и Силиплант) на посевные качества семян газонных трав, поскольку до настоящего времени их не испытывали на многих распространенных видах, используемых для организации газонов. В нашем опыте объектами исследований служили овсяница красная (сорта Audubon и Barustic), райграс пастбищный (Top Gun и BarclayII), мятлик луговой (Impact и Barrister) и полевица побегоносная (T-1 и Penn A-4).

Установлено, что на овсянице красной сорта Audubon лучшие показатели получены при концентрации препарата Мивал-Агро 0,01—0,02 г/кг — увеличение высоты проростков и длины корней составило 30%. У райграса пастбищного сорта Top Gun, при концентрации 0,02—0,03 г/кг увеличение высоты проростков и длины корней составило 20% (табл. 1).

Результаты проводимого исследования приведены в таблице 2. На примере мятлика лугового сорта Impact мы видим, что при концентрации Глауконита 5—10 г/кг у мятлика лугового сорта Impact наблюдается увеличение высоты проростков и длины корней на 45%, а у полевицы побегоносной сорта T-1 при концентрации препарата 5—10 г/кг увеличение высоты проростков и длины корней составило 40% (табл. 2).

Таблица 2. Влияние Глауконита на высоту проростков и длину корней газонных трав

Вид, сорт	Показатель*	Концентрация препарата, г/кг							
		5		10		15		Контроль (вода)	
		2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Овсяница красная, Barustic	ВП	6,0	5,3	6,3	7,1	6,3	6,8	4,0	4,4
	ДК	4,9	5,0	5,2	4,9	2,5	3,6	3,1	3,2
Овсяница красная, Audubon	ВП	5,3	6,1	5,9	4,5	4,2	3,7	2,7	2,8
	ДК	2,1	2,6	3,2	3,3	2,4	2,0	3,0	3,3
Райграс пастбищный, BarclayII	ВП	6,1	6,4	5,8	6,2	6,3	5,8	4,4	4,6
	ДК	8,7	8,2	8,4	7,9	5,2	5,0	3,7	3,9
Райграс пастбищный, Top Gun	ВП	5,1	5,4	5,2	5,6	6,1	5,8	4,0	4,2
	ДК	6,2	7,0	6,1	6,1	5,8	5,6	4,2	4,4
Мятлик луговой, Barrister	ВП	2,7	3,0	3,2	3,0	2,8	2,6	2,2	2,3
	ДК	4,5	4,9	4,9	5,1	3,2	3,3	2,8	2,9
Мятлик луговой, Impact	ВП	3,0	3,4	3,1	3,2	2,9	2,3	2,2	2,0
	ДК	3,8	4,7	4,6	3,4	3,9	3,8	3,5	2,9
Полевица побегоносная, PennA-4	ВП	2,0	2,7	2,3	2,7	2,5	1,9	1,5	1,4
	ДК	2,3	3,0	3,6	3,2	3,1	1,8	2,5	2,3
Полевица побегоносная, T-1	ВП	2,3	2,2	2,1	2,3	2,1	2,3	1,9	1,7
	ДК	2,5	2,4	1,8	2,2	2,5	2,4	3,5	3,0

* ВП — высота проростков, см; ДК — длина корней, см

Таблица 3. Влияние Силипланта на высоту проростков и длину корней газонных трав

Вид, сорт	Показатель*	Концентрация препарата, мл/кг							
		2 мл/кг		4 мл/кг		6 мл/кг		Контроль (вода)	
		2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Овсяница красная, Barustic	ВП	5,5	5,7	6,5	5,9	6	6,1	4	4,4
	ДК	4,5	4,7	4,5	5,5	2,5	3,3	3,1	3,2
Овсяница красная, Audubon	ВП	4,8	5,3	5,5	5,2	4,8	4,7	2,7	2,8
	ДК	1,9	1,8	2,4	1,8	3,5	4,1	3	3,3
Райграс пастбищный, BarclayII	ВП	5,9	6,1	6,1	6	6,4	6	4,4	4,6
	ДК	9,0	9,0	8	4,5	9,5	7,7	3,7	3,9
Райграс пастбищный, Top Gun	ВП	4,5	5,3	5,5	5,1	5	4,8	4	4,2
	ДК	3,1	3,5	4	3,5	5,6	6,3	4,2	4,4
Мятлик луговой, Barrister	ВП	3,2	3,1	3,2	3	2,9	3,1	2,2	2,3
	ДК	2,5	2,0	2,5	2,8	2,4	2,2	2,8	2,9
Мятлик луговой, Impact	ВП	2,5	2,5	2,8	2,6	2,2	2,5	2,2	2
	ДК	3,1	4,2	3	3,4	3,1	3,2	3,5	2,9
Полевица побегоносная, PennA-4	ВП	2,3	2,3	2,5	2,6	2,2	2,3	1,5	1,4
	ДК	2,7	2,8	2,5	2,6	2,4	2,4	2,5	2,3
Полевица побегоносная, T-1	ВП	2,5	2,4	2,6	2,5	2,3	2,2	1,9	1,7
	ДК	2,9	2,5	2	2,5	2,5	2	3,5	3

* ВП — высота проростков, см; ДК — длина корней, см

При обработке Силиплантом семян райграса пастбищного сорта Barclayll в концентрации 8 мл/кг увеличение высоты проростков и длины корней составило 30%. При обработке семян мятлика лугового сорта Barrister с концентрацией препарата 2—4 мл/кг увеличение высоты проростков и длины корней также составило 30% (табл. 3).

Таким образом, применение биологически активных веществ положительно влияет на посевные качества семян

газонных трав, которые чаще всего представлены злаковыми растениями, семена которых нуждаются в кремнии. Это особенно важно для спортивных газонов, которые подвергаются высокой нагрузке. В результате исследований установлено положительное действие нового кремниевое удобрения Силипланта, а также препаратов Глауконит и Мивал-Агро на произрастание и развитие газонных трав. **□**

Литература

1. Айлер Р.К. Коллоидная химия кремнезема и силикатов / М.: Госстройиздат, 2009. — С. 105.
2. Борисов В.М., Новожилов К.В., Янишевский Ф.В. и др. Справочная книга по химизации сельского хозяйства. 2-е изд., перераб. и доп. / М.: Колос, 2011. — С. 60.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / М.: Агропромиздат, 1985. — С. 207.
4. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований / М.: Колос, 2010. — С. 6.

УДК 633.812:665.527.652:631.8; 633.88:582.929.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ
MANURE USAGE IN THE CULTIVATION TECHNOLOGY OF PEPPERMINT

Морозов А.И., Пушкина Г.П., Всероссийский НИИ лекарственных и ароматических растений, ул. Грина, 7, стр. 1, Москва, 117216, Россия, тел. +7 (495) 388-55-09, e-mail vilarnii@mail.ru
A.I. Morozov, G.P. Pushkina, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Grin st., 7, bl. 1, Moscow, 117216, Russia, tel. +7 (495) 388-55-09, e-mail vilarnii@mail.ru

В статье приведены данные по влиянию удобрения Биоплант Флора на рост, развитие, урожайность мяты перечной и выход эфирного масла с гектара.

Ключевые слова: мята, удобрение, урожайность, эфирное масло.

This article presents data on the effect of manure Bioplant Flora on growth, development, crop capacity of peppermint and essential oil per hectare.

Key words: peppermint, manurer, crop yield, essential oil.

В настоящее время один из эффективных приемов биологизации земледелия — применение комплексных органоминеральных удобрений, которые обеспечивают растения элементами питания, повышают их продуктивность. К таким удобрениям относится Биоплант Флора. В его состав входят легкодоступные формы гуминовых соединений, микро- и макроэлементов, аминокислот, фитогормонов и др. Гуминовые кислоты обеспечивают улучшение поступления элементов питания в растение, повышают активность обменных процессов. Микроэлементы содействуют нормальному течению физиолого-биохимических процессов.

Испытания удобрения Биоплант Флора проводили в Московской обл. в 2008—2010 гг. на мяте перечной (*Mentha piperita* L.) сорта Чернолистная. Мята широко культивируется в России как лекарственное и эфиромасличное растение.

Опыты по испытанию органоминерального удобрения Биоплант Флора закладывали в лекарственном севообороте отдела агротехнологий ВИЛАР. Проводили комплексную обработку препаратом — корневищ и вегетирующих растений. Корневища замачивали в 3%-м растворе, время экспозиции 3 ч. Вегетирующие растения опрыскивали 0,5%-м и 0,3%-м растворами препарата в фазе начала отрастания культуры и через 14—16 дн.

Установлено, что обработка корневищ способствовала более раннему (на 3—4 дн.) и интенсивному отрастанию мяты, густота стояния растений в опытном варианте через 20 дн. после посадки превышала контроль на 37%, высота — на 11% (рис. 1).

На приведенных фотографиях четко видны различия по густоте стояния и высоте растений в вариантах с обработкой корневищ и в контроле (рис. 2).

Последующая 2-кратная некорневая обработка мяты Биоплантом Флора в концентрации 0,5% и 0,3% оказала положительное влияние на рост растений, которые превосходили контрольные по высоте через 30 дн. после обработки на 19—30%, а перед уборкой — на 20—21%. Наряду с усилением ростовых процессов под влиянием

Биопланта Флора, отмечено значительное увеличение количества стеблей (таб. 1).

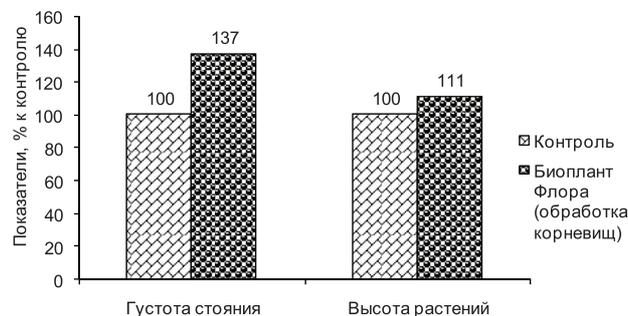


Рис. 1. Влияние препарата Биоплант Флора на мяту перечную (обработка корневищ)

Таблица 1. Влияние удобрения Биоплант Флора на высоту растений мяты перечной на фоне обработки корневищ этим же препаратом (в среднем за 2 года)

Вариант	Высота растений, см*		Количество стеблей, % к контролю
	Через 30 дн. после обработки	К уборке урожая	
Контроль (вода)	38,2±1,18	54,2±1,54	100
Биоплант Флора, 0,5%	49,7±1,48/130	65,8±2,01/121	132
Биоплант Флора, 0,3%	45,5±1,42/119	60,9±1,89/112	120

* В числителе — высота растений, в знаменателе — % к контролю

Наблюдения за прохождением фазы цветения мяты перечной показали, что под влиянием удобрения цветение растений в опытных вариантах наступило на 3—5 дн. раньше, чем в контроле. Наиболее раннее цветение оказалось в варианте с 0,5%-й концентрацией препарата.

Применение удобрения Биоплант Флора способствовало увеличению урожайности травы (табл. 2). Необходимо отметить, что наибольшая прибавка урожая мяты перечной



А



Б

Рис. 2. Влияние обработки корневищ мяты перечной препаратом Биоплант Флора (3%-й раствор, 3 ч) на рост растений: А — контроль, Б — опытный вариант

отмечена при обработке растений 0,5%-м раствором препарата — 38% (трава) и 49% (лист). Содержание эфирного масла (1,79—1,82%) в контрольном и опытном вариантах было примерно одинаковым. Однако сбор эфирного масла за счет повышения урожайности в опытных вариантах был выше контроля на 20—48% (таб. 2).

Проведенные многолетние исследования с мятой перечной показали зависимость урожайности и содержания эфирного масла от метеорологических условий, складывающихся в период вегетации растений. При экстремальных погодных условиях наблюдается снижение урожайности листа и повышение содержания эфирного масла в сырье. Так, в условиях 2010 г. при дефиците влаги и высоких температурах воздуха снижение урожайности составило 30%, а увеличение содержания эфирного масла — 35%.

УДК 631.5:633.2/.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ПО ПОЛУЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПОЙМЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ EFFICIENCY OF AGROTECHNICAL RECEPTIONS ON RECEPTION OF SAFE PRODUCTION ON INUNDATED FODDER GROUNDS

Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский, Брянская государственная сельскохозяйственная академия, ул. Советская, 2а, п. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365, Россия, тел. +7 (48341) 24-321, e-mail: sev_84@mail.ru

N.M. Belous, V.F. Shapovalov, E.V. Smolsky, Bryansk State Agricultural Academy, Soviet st., 2a, Kokino, Vygonichsky area, Bryansk region, 243365, Russia, tel. +7 (48341) 24-321, e-mail: sev_84@mail.ru

Представлены результаты лугового опыта по изучению влияния способов обработки почвы на продуктивность и накопление радиоактивного цезия-137 зеленой массой и сеном многолетних злаковых трав и движение его по цепи почва — растение — продукция животноводства в отдаленный период после аварии на ЧАЭС.

Ключевые слова: обработка почвы, естественные кормовые угодья, продуктивность, цезий-137.

On studying of influence of ways of processing of soil on efficiency and accumulation of radioactive caesium-137 in green weight and hay of long-term cereal grasses and its movement on a chain soil — a plant — animal industries production results of meadow experience are presented to the remote period after failure on Chernobyl NPP.

Key words: the soil processing, natural fodder grounds, efficiency, caesium-137.

Луговые угодья — важнейший источник грубых и сочных кормов для животноводства как в летний, так и в зимний период. На территории Брянской обл. сенокосы и пастбища занимают 542,6 тыс. га и обеспечивают 58% кормов для животноводства. В результате аварии на ЧАЭС радио-

Урожайность листа в 2010 г. в опытном варианте превосходила контроль на 46%, сбор эфирного масла с 1 га — на 47%, т.е. были на уровне оптимальных погодных условий (табл. 3). Это говорит о способности Биопланта Флора повышать адаптивность растений мяты к экстремальным погодным условиям.

Таблица 2. Влияние Биопланта Флора на урожайность травы и листа на фоне обработки корневищ этим же препаратом (в среднем за 2 года)*

Вариант	Урожайность, т/га*		Сбор эфирного масла, кг/га
	Трава	Лист	
Контроль (вода)	3,48	1,78	31,68
Биоплант Флора, 0,5%	4,80/138	2,65/149	47,04/148
Биоплант Флора, 0,3%	4,09/118	2,16/121	38,0/120
НСР ₀₅	0,512	0,346	

* В числителе — высота растений, в знаменателе — % к контролю

Таблица 3. Влияние Биопланта Флора на урожайность листа и содержание эфирного масла мяты перечной при выращивании в разных метеорологических условиях

Вариант	Оптимальные погодные условия, 2009 г.			Экстремальные погодные условия (засуха), 2010 г.		
	Урожайность, т/га	Массовая доля эфирного масла, %	Сбор масла, кг/га	Урожайность, т/га	Массовая доля эфирного масла, %	Сбор масла, кг/га
Контроль	1,68	1,78	29,9	1,18	2,41	28,44
Биоплант, 0,5%	2,37	1,76	41,7	1,72	2,40	41,76
НСР	0,561			0,482		

Таким образом, комплексное применение (обработка корневищ и вегетирующих растений) органоминерального удобрения Биоплант Флора способствует усилению корнеобразования, роста и развития растений, увеличению урожайности травы и листа мяты перечной, выходу эфирного масла с 1 га и повышает адаптивность растений к стрессовым факторам. **К**

активные осадки выпали на большей части юго-западных районов России, загрязненными оказались 491,4 тыс. га сенокосов и пастбищ.

Главная задача, которую необходимо было решить в ходе проведения реабилитационных работ после аварии,

— разработать реабилитации лугов для получения нормативно «чистых» по ¹³⁷Cs кормов для животноводства, а следовательно, и экологичные продукты питания (молоко и мясо).

Трудности получения животноводческой продукции, соответствующей требованиям СанПиН, обусловлены рядом причин. Первая — луга оказались загрязнены сильнее, чем пашня, вторая — на сенокосах и пастбищах, где не проводилось коренное улучшение, в настоящее время от 50 до 70—80% ¹³⁷Cs (в зависимости от местоположения в ландшафте и типа почвы) находится в верхнем слое, дернине. Он легкодоступен для корневого поглощения и загрязняет корма при стравливании и заготовке, попадая с частицами дернины и почвы на растения. Проведение контрмероприятий требует больших объемов работ и значительных финансовых затрат [1, 7, 8].

Главная цель нашей работы, проведенной в 1994—2007 гг., — оценка эффективности агротехнических приемов при длительном их применении, в отдаленный период после аварии на ЧАЭС.

Исследования проведены в Новозыбковской ГСХОС ВНИИ люпина на луговом участке центральной поймы р. Ипуть. Почва опытного участка пойменная дерново-оглеенная, песчаная, с глубины 40 см — глеевый горизонт. Агрохимические показатели почвы: рН_{ккл} — 4,4—5,4, гидролитическая кислотность — 3,8 мг-экв/100 г, сумма поглощенных оснований — 11,5 мг-экв/100 г почвы, содержание органического вещества — 3,0—4,0%. Подвижные формы фосфора по опытному участку распределены неравномерно с колебаниями от 120 до 160 мг/кг почвы, содержание обменного калия — 40—80 мг/кг почвы. Плотность загрязнения почвы ¹³⁷Cs в результате Чернобыльской катастрофы составляет 1221—1554 кБк/м². Схема опыта однофакторная — различные системы обработки почвы.

Исследования по эффективности системы обработки почвы проводили на злаковой травосмеси коострец безостый (8 кг/га), овсяница луговая (8), тимофеевка луговая (5), канареечник тростниковидный (5), лисохвост луговой (5 кг/га). Повторность опыта 3-кратная, учетная площадь — 24 м², размер делянок 10,5 × 6 м.

Учет урожая зеленой массы проводили сплошным поделяночным методом путем скашивания косилкой Е-302 и последующего взвешивания. Урожайность сена определяли путем высушивания зеленой массы с 1 м² до воздушно-сухого состояния, определением в ней содержания сухого вещества и последующего пересчета урожая зеленой массы на сено [4].

Для определения показателей качества корма (зеленая масса и сено) по содержанию ¹³⁷Cs отбирали сопряженные пробы с 1 м², которые в последующем анализировали [5].

Активный коэффициент перехода радионуклида при хроническом поступлении (для сена — 5 кг, для зеленой массы — 50 кг) из суточного рациона в животноводческую продукцию [6].

В год закладки опыта (1994) через 8 лет после выпадения ¹³⁷Cs проник на глубину до 40 см. Основная масса ¹³⁷Cs была сосредоточена в дернине (95% в слое 0—15 см). Под влиянием избыточного увлажнения из верхнего (0—5 см) слоя мигрировало 43,1% от общего содержания радионуклида.

Обработка почвы дисками способствовала более равномерному распределению ¹³⁷Cs. Двухъярусная вспашка переместила основное количество ¹³⁷Cs в слой 10—15 см (36,5%) и 15—20 см (27%), понизив его содержание в слое 0—5 см до 12,9%.

Через 21 год после выпадения (2007) радионуклид обнаруживали на глубине до 60 см. Максимальное содержание

Таблица 1. Содержание ¹³⁷Cs по профилю почвы в луговом агрофитоценозе

Горизонт, см	Естественный травостой		Дискование				Вспашка					
	1994 г.		2007 г.		1994 г.		2007 г.		1994 г.		2007 г.	
	%	кБк/м ²	%	кБк/м ²	%	кБк/м ²	%	кБк/м ²	%	кБк/м ²	%	кБк/м ²
0—5	56,9	773,3	38,5	308,9	44,1	584,2	32,0	238,8	12,9	178,3	16,9	111,4
5—10	27,2	373,3	34,1	273,1	39,0	516,9	28,3	211,3	19,0	264,2	10,2	67,1
10—15	10,9	148,0	17,3	143,3	13,2	175,0	27,7	214,0	36,5	506,5	10,2	69,6
15—20	3,3	44,4	7,6	63,5	2,6	34,8	8,6	139,1	27,0	374,4	24,4	166,4
20—25	0,8	11,1	1,8	15,7	0,4	5,2	2,0	15,7	3,2	44,0	27,4	193,4
25—30	0,3	3,7	0,3	2,7	0,4	4,8	1,0	8,3	0,8	10,7	8,8	62,4
30—35	0,2	3,0	0,15	1,44	0,2	2,2	0,1	0,88	0,3	4,8	1,9	14,4
35—40	0,1	1,9	0,12	1,04	0,1	1,5	0,09	0,72	0,3	4,1	0,08	0,7
40—45	—	—	0,04	0,32	—	—	0,07	0,48	—	—	0,04	0,4
45—50	—	—	0,03	0,16	—	—	0,07	0,48	—	—	0,03	0,3
50—55	—	—	0,03	0,16	—	—	0,03	0,24	—	—	0,03	0,3
55—60	—	—	0,03	0,16	—	—	0,03	0,24	—	—	0,02	0,16

¹³⁷Cs отмечено в верхнем (0—5 см) слое почвы (естественный травостой и обработка дисками). Радионуклид достаточно интенсивно мигрирует в более глубокие слои, даже на глубине 20—25 см находится около 4—5% от общего суммарного запаса (0,4—0,8% в 1994 г.). Отмечено экспоненциальное снижение содержания радионуклида с глубиной.

Таблица 2. Оценка способов обработки почвы при возделывании многолетних трав (в среднем за 1995—2007 гг.)

Показатель	Естественный травостой	Злаковая травосмесь		
		Дискование	Обычная вспашка	Двухъярусная вспашка
Зеленая масса, первый укос				
Урожайность, т/га	5,2	6,9	7,5	7,0
Содержание ¹³⁷ Cs, Бк/кг	1225	736	584	446
Вынос ¹³⁷ Cs с урожаем, кБк/га	63,7	50,8	43,8	31,2
Кратность снижения, раз	—	1,7	2,1	2,7
Активность молока, Бк/л	612,5	368,0	292,0	223,0
Зеленая масса, второй укос				
Урожайность, т/га	2,4	3,1	3,4	3,2
Содержание ¹³⁷ Cs, Бк/кг	1064	656	463	416
Вынос ¹³⁷ Cs с урожаем, кБк/га	25,5	20,3	15,7	13,3
Кратность снижения, раз	—	1,6	2,3	2,6
Активность молока, Бк/л	532,0	328,0	231,5	208,0
Сено, первый укос				
Урожайность, т/га	1,67	2,18	2,47	2,30
Содержание ¹³⁷ Cs, Бк/кг	3951	3148	2141	1965
Вынос ¹³⁷ Cs с урожаем, кБк/га	66,0	68,6	52,9	45,2
Кратность снижения, раз	—	1,3	1,8	2,0
Активность молока, Бк/л	197,6	157,4	107,1	98,3
Сено, второй укос				
Урожайность, т/га	0,72	0,94	1,06	0,99
Содержание ¹³⁷ Cs, Бк/кг	3463	2950	2095	1877
Вынос ¹³⁷ Cs с урожаем, кБк/га	24,9	27,7	22,2	18,6
Кратность снижения, раз	—	1,2	1,7	1,8
Активность молока, Бк/л	173,2	147,5	104,8	93,9

В варианте естественного травостоя основное количество ¹³⁷Cs равномерно распределялось в слое 0—5 и 5—10 см. Следовательно, в зоне расположения корней было сосредоточено до 90% всего количества радионуклида.

На фоне дискования содержание ^{137}Cs снизилось в слое 0—5 и 5—10 см, но возросло в слое 10—15 см (до двух раз), 15—20 см (от 5 до 13 раз) и 20—25 см. Уменьшение содержания радионуклида с глубиной было более равномерным, в отличие от 1994 г.

На фоне двухъярусной вспашки произошло некоторое увеличение содержания ^{137}Cs в верхнем (0—5 см) слое, снизилось в слое 5—10 см и резко понизилось в слое 10—15 см (до 3,5 раз). Очевидно, что в слое 0—15 см радионуклид распределен более равномерно, чем в 1994 г. Значительно (в 4—10 раз) возросло содержание ^{137}Cs в слое 20—25 и 25—30 см (табл. 1).

Применение агротехнических приемов улучшения кормовых угодий способствует увеличению урожайности (зеленая масса и сено) сеяного травостоя первого и второго укосов. Наибольшая урожайность получена при применении обычной вспашки (табл. 2).

При радиоактивном загрязнении территории в результате аварии на ЧАЭС в 1986 г. важнейшим показателем качества получаемых кормов стало содержание в них радионуклидов. В соответствии с новыми нормативами (ВП 13.5.13/06-01) содержание ^{137}Cs в зеленой массе не должно превышать 100 Бк/кг, а в сене — 400 Бк/кг, что усложняют проблему получения экологичных кормов [2].

Литература

1. Алексахин Р.М., Козьмин Г.В., Фесенко С.В., Санжарова Н.И. О реабилитации территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению // Вестник РАСХН, 1994. — № 2. — С. 28—30.
2. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs . Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринар. патология, 2002. — № 4. — С. 44—45.
3. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01 / М.: Минздрав РФ, 2002. — 164 с.
4. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1971. — Ч. 2. — 176 с.
5. Методические указания по определению естественных радионуклидов в почвах и растениях / М.: ЦИНАО, 1985. — 20 с.
6. Оценка радиологической эффективности защитных мероприятий (контрмер), проводимых в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС. Методические рекомендации / М.: Федеральный Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010 — 31 с.
7. Панов А.В., Фесенко С.В., Алексахин Р.М. Оптимизация защитных мероприятий в сельских населенных пунктах в зоне аварии на Чернобыльской АЭС // Доклады РАСХН, 2005. — №3. — С. 3—7.
8. Подоляк А.Г., Богдевич И.М., Агеев В.Ю., Тимофеев С.В.. Радиологическая оценка защитных мероприятий, применяемых в агропромышленном комплексе Республики Беларусь в 2000—2005 гг. // Радиационная биология. Радиэкология, 2007. — Т. 47. — №3. — С. 356—370.

УДК 665.11

РЫЖИК — ПЕРСПЕКТИВНАЯ МАСЛИЧНАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА FALSE FLAX AS A PROMISING OILSEED CROP FOR BIODIESEL FUEL

В.А. Гаврилова, Н.Г. Конькова, Институт растениеводства имени Н.И. Вавилова, ул. Большая Морская, 42-44, Санкт-Петербург, 190000, Россия, тел. +7 (812) 570-47-70, e-mail: office@vir.nw.ru

С.А. Нагорнов, С.В. Романцова, Всероссийский НИИ использования техники и нефтепродуктов, пер. Ново-Рубежный, 28, Тамбов, 392022, Россия, тел. +7 (4752) 44-62-03; e-mail: viitin-adm@mail.ru

V.A. GavriloVA, N.G. Konkova, State Scientific Centre N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Industry, B. Morskaya, 42-44, St. Petersburg, 190000, Russia, tel. +7 (812) 570-47-70, e-mail: office@vir.nw.ru

S.A. Nagornov, S.V. Romantsova, State Scientific Centre All-Russian Research Institute of Technology and Petroleum Products, Novo-Rubezhny, 28, Tambov, 392022? Russia, tel. +7 (812) 570-47-70, e-mail: office@vir.nw.ru

Определены характеристики масличной культуры рыжик. Показано, что использование рыжика для получения сырья для биодизельного топлива по сравнению с рапсом является более дешевым и экологически чистым. Впервые получено биодизельное топливо из масла рыжика, установлены его физико-химические характеристики. Показано, что синтезированное биодизельное топливо удовлетворяет требованиям, предъявляемым к этому виду продукции.

Ключевые слова: рыжик (*Camelina sativa* (L.) Crantz.), масло рыжика, биодизельное топливо.

The characteristics of oilseed false flax. It is shown that the use of false flax to produce raw materials for biodiesel fuel compared to canola is a cheaper and environmentally friendly. First biodiesel was obtained fuel from oil false flax cap, its physical and chemical characteristics were installed. It is shown that synthetic biodiesel meets the requirements for this type of product.

Key words: false flax (*Camelina sativa* (L.) Crantz.), false flax oil, biodiesel fuel.

Одна из перспективных масличных культур для производства биотоплива — рыжик (яровой и озимый) — *Camelina sativa* (L.) Crantz. из семейства Капустные. В промышленных масштабах эту культуру выращивают в Западной и Восточной Сибири, а на небольших площадях — в европейской части России, Швеции, Германии, Франции, Бельгии, Нидерландах.

Проведение только поверхностного и коренного улучшения лугов не дало положительного эффекта. Содержание ^{137}Cs в зеленой массе и сене при дисковании и обработке почвы различными плугами превышало норматив. Однако следует отметить, что кратность снижения ^{137}Cs в корме возрастала в цепи дискование — обычная вспашка — двухъярусная вспашка. Это закономерно, т.к. при поверхностном улучшении лугов ^{137}Cs по-прежнему сосредоточен в верхнем прикорневом слое почвы и наиболее доступен корневой системе многолетних трав, а при коренном улучшении ^{137}Cs погружается на глубину.

Рассматривая цепь движения ^{137}Cs из корма в молоко, отметим, что применение только агротехнических приемов неэффективно, поскольку при этом получаем молоко, не соответствующее СанПиН 2.3.2.1078-01 [3], за исключением двухъярусной вспашки при возделывании многолетних трав на сено (табл. 2).

Таким образом, применение только агротехнических мероприятий при улучшении кормовых угодий способствует снижению поступления ^{137}Cs в цепи почва — корм — молоко, но при этом не было получено «нормативно чистого» корма, а молоко, соответствующее СанПиН получено только при скармливании сена с угодий с двухъярусной вспашкой. ■

сортов, встречающихся на территории России, а также небольшое количество сортов и образцов шведской, немецкой, чешской и венгерской селекции.

Продолжительность вегетационного периода ярового рыжика составляет 65–90 дн. Он созревает раньше других озимых и яровых (подсолнечник, рапс) культур, что позволяет наиболее эффективно использовать уборочную технику и автотранспорт. Как более скороспелую культуру его можно использовать в промежуточных посевах. Эколого-географические испытания, проведенные в европейской части РФ, показали, что рыжик можно возделывать практически повсеместно, даже без полива на засоленных почвах в Астраханской обл. (пос. Соленое Займище).

Урожайность семян рыжика (0,6–2,0 т/га) ниже, чем у рапса (1–3 т/га), который широко возделывается в качестве сырья для производства биотоплива, но более стабильный, масличность достигает значений ярового рапса (до 41%). Кроме того, рыжик в отличие от рапса практически не поражается вредителями и болезнями.

Содержание эруковой кислоты в масле рыжика (2–6% от суммы жирных кислот) и глюкозинолатов (18–26 мкмоль/г) в семенах не превышает требований к использованию жмыхов и шротов в кормах.

Нами проведен весь цикл исследований, связанных с получением биодизельного топлива из семян рыжика. Отжим масла осуществляли на шнековом экструдере. Влажность семян при отжиге составляла около 8%, выход масла — 42,6% (у рапса — 44,2%). Полученное масло прозрачное, светло-желтого цвета, без посторонних запахов. Плотность при 20°C — 920 кг/м³, вязкость при той же температуре — 56 мм²/с, кислотное число — 0,64 мг КОН/г, серосодержащие соединения в исследуемом масле отсутствуют.

Синтез биодизельного топлива (метиловых эфиров жирных кислот) из полученных масел осуществляли по реакции алкоголиза с использованием щелочного катализатора на лабораторной установке. После выделения эфирной (биодизельной) фазы проводили ее нейтрализацию, промывку и обезвоживание.

Методом газовой хроматографии установлен жирно-кислотный состав полученного биодизельного топлива. Основную долю (67,46%) в нем составляет метиловый эфир олеиновой кислоты. К главным кислотам можно отнести также и арахисовую, содержание метилового эфира которой в топливе 17,9%. Второстепенными кислотами в масле рыжика и в составе биодизельного топлива являются пальмитиновая (5,65%), эруковая (4,12%), линолевая (2,39%) и гадолеиновая (1,6%). Миристиновую и бегеновую кислоты можно считать минорными, доля их эфиров в составе топлива 0,29 и 0,59% соответственно. Жирнокислотный состав топлива позволяет рассчитать элементный состав полученных эфир-

ров и низшую теплоту сгорания. В составе исследуемого биодизельного топлива 77,2% углерода, 12,3% водорода и 10,5% кислорода, низшая теплота сгорания, рассчитанная по формуле Менделеева, составляет 37,7 МДж/кг, что практически не отличается для значения, определенного для топлива из рапсового масла (37,5 МДж/кг).

Характеристики биодизельного топлива, синтезированного из масла рыжика и рапса			
Показатель	Рапс	Рыжик	ГОСТ Р 53605
Плотность, при 15°C, г/см ³	0,876	0,883	0,860–0,900
Температура вспышки, °C	165	158	min. 120
Температура помутнения, °C	-4	+2	—
Температура замерзания, °C	-12	-11	—
Сульфатная зольность, %	0,01	0,01	max. 0,02
Содержание воды, мг/кг	56	89	max. 500
Содержание механических примесей, мг/кг	0	0	max. 24
Кислотное число, мг КОН/г	0,2	0,3	max. 0,5
Содержание метанола, %	0,09	0,09	max. 0,2
Моноглицериды, %	0,3	0,2	max. 0,8
Диглицериды, %	0,08	0,09	max. 0,2
Триглицериды, %	0,08	0,1	max. 0,2
Общее содержание глицерина, %	0,11	0,10	max. 0,25
Вязкость, при 20°C, мм ² /с	7,61	6,88	5,0–8,0
Содержание серы, мг/кг	0	0	max. 10
Коксуемость (10% остаток дистиллята), %	0,2	0,15	—
Окислительная стабильность при 110°C, ч	8	8	min. 6

Физико-химические показатели полученного биодизельного топлива даны в табл., в которой для сравнения приведены соответствующие характеристики биодизельного топлива, синтезированного из низкоэрукового рапсового масла, и требования, предъявляемые к метиловым эфирам растительных масел ГОСТ Р 53605-2009.

Как видно из представленных данных, биодизельное топливо, полученное из масла рыжика, удовлетворяет требованиям, предъявляемым стандартом, и может быть использовано в качестве топлива.

Таким образом, рыжик имеет более короткий вегетационный период по сравнению с яровым рапсом для тех же зон возделывания; соответственно, его можно выращивать в зонах с более коротким периодом вегетации, а именно, в более северных, высокогорных районах или в качестве второй культуры в южных регионах. Биодизельное топливо, полученное из масла рыжика, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к этому виду продукции. **□**

УДК 635.25:631.5:571.6

ОПТИМАЛЬНЫЙ СРОК ПОСЕВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЛУКА СЕВКА В ПРИАМУРЬЕ OPTIMUM TERM OF CROPS FOR RECEPTION OF MAXIMUM PRODUCTIVITY OF ONIONS IN AMUR REGION CONDITIONS

В.В. Епифанцев, Дальневосточный государственный аграрный университет, ул. Политехническая, 86, Благовещенск, Амурская обл., 675000, Россия, тел. +7 (4162) 42-51-06, e-mail: dalgau@tsl.ru

V.V. Epifantsev, Far East State Agrarian University, Polytechnicheskaya st., 86, Blagoveshchensk, Amur region, 675000, Russia, тел. +7 (4162) 42-51-06, e-mail: dalgau@tsl.ru

В статье приведены данные о влиянии срока посева семян на продуктивность и выход лука севка в условиях открытого грунта южной зоны Амурской области.

Ключевые слова: срок посева, лук репчатый, семена севок, вегетационный период, урожайность, масса луковичы, диаметр, фракция.

In article is influence of term of crops of seeds on efficiency and onions in the conditions of an open ground of a southern zone of the Amur region is resulted.

Key words: crops term, onions nap form, seeds, vegetative period, productivity, weight of a bulb, diameter, fraction.

Лук имеет важное место в пищевом рационе на Дальнем Востоке, его употребляют в пищу круглый год. В условиях продолжительной зимы он ценится как свежий овощ, обладающий фитонцидными свойствами и содержащий довольно большое количество сахаров и витаминов [2]. В настоящее время объемы его производства в регионе полностью не обеспечивают потребности населения в этом виде овощной продукции за счет местного производства. В большом количестве лук завозят из Китая, республик Средней Азии и центральных районов России.

В Приамурье для получения севка повсеместно применяют самые ранние сроки посева. Запоздывание с посевом на 5—10 дн. приводит к задержке созревания и снижению урожайности [5]. Поэтому весьма важно определить оптимальные сроки с целью получения максимальной урожайности.

Полевые опыты проводили по общепринятым для овощных растений методикам [2, 4]. Площадь посевной делянки — 20 м², в т.ч. учетной — 10 м², повторность — 4-кратная, размещение делянок рендомизированное.

Изучали различные сроки посева лука репчатого сорта Штуттгартен ризен — 10.04 (вариант I), 15.04 (II), 20.04 (III), 25.04 (IV) и 30.04 (V). Опыты размещали на грядах 140 см, подготовленных с осени. Предшественник — чистый пар. Весной по мере оттаивания почвы ее бороновали, затем вносили удобрения в дозе N₆₀P₆₀K₆₀ и одновременно с оправкой гряд заделывали их в почву. Посев сухими семенами проводили по размаркированным бороздкам с междурядьями 30 см (на гряде помещалось 3 строчки). Норма высева — 80 кг/га, глубина заделки — 2—2,5 см, поверхность полотна гряды выравнивали и уплотняли. Уход за посевами заключался в рыхлении почвы после выпадения осадков и прополках по мере появления сорняков. К уборке урожая севка приступали по мере полегания листьев. В сухую погоду убранный массу оставляли на делянках, в дождливую — переносили под навес. После сушки отделяли сухие листья и корни, урожай взвешивали и сортировали по фракциям (7—10 мм, 11—14, 15—22 и 23—30 мм). В период вегетации подсчитывали число всходов и листьев на растениях, измеряли их высоту, с защитных полос отбирали пробы почвы и растений для анализов.

Климат Амурской области по характеру распределения осадков муссонный, а по температурным показателям — континентальный [3].

Весна в южных районах области, как правило, засушливая и холодная. Прогревание почвы на глубине 10 см до +10°C наблюдается в конце II—III декады мая. В ясные майские ночи поверхность почвы охлаждается до заморозков, которые прекращаются обычно к 25 мая, а в отдельные годы и в I декаде июня. Низкая абсолютная и относительная влажность весеннего воздуха приводит к быстрому иссушению почвы и подтягиванию почвенных растворов из нижних горизонтов к поверхности.

Первая половина лета чаще всего теплая и солнечная. Максимальная температура воздуха в Благовещенске отмечается в середине июля и достигает +36°C. Период вегетации продолжается 170 дн. и более, а сумма эффективных положительных температур достигает 2200°C. Обильные осадки начинают выпадать в июне, достигая максимума в июле-августе. Если в начале лета почва часто бывает слабо увлажненной или сухой, то во

второй половине лета она насыщается и перенасыщается влагой. Влажность воздуха в это время достигает 90%. Насыщенность воздуха водяными парами в условиях высокой температуры усиливает распространение опасных заболеваний овощных культур, принимающих в особо влажные годы характер эпифитотий. В таких условиях лук поражается ложной мучнистой росой (пероноспорозом), гнилью шейки, гнилью донца, бактериальной гнилью, мозаикой, а также повреждается луковой мухой и скрытнохоботником. Следовательно, технология его возделывания должна быть направлена не только на повышение урожайности и улучшение качества луковиц, но и на снижение поражения болезнями и вредителями.

В годы проведения опытов наименьшая средняя температура в летний сезон отмечена в 2003 г. (13,2°C), самая высокая — в 2005 г. (14,0°C), наибольшее количество выпавших осадков оказалось в 2003 г. (675 мм), наименьшее — в 2005 г. (251 мм).

Всходы появились через 8—16 сут. после посева, когда средняя температура почвы на глубине залегания семян превысила +3...+5°C. Наиболее продолжительный период от посева до всходов был в вариантах I и II. В варианте IV этот период сокращался до 8 сут., а в варианте V увеличился до 11 сут., что связано с сокращением запасов влаги в почве. Особенно длительный период от посева до всходов в этом варианте был зафиксирован в 2005 г. — 16 сут.

Вегетационный период у севка ранних сроков посева (варианты I и II) заканчивается в середине или начале III декады июля, а при позднем посеве (вариант V) — в конце августа. Различия по длине вегетационного периода между ранними и поздними сроками посева достигала 18—24 сут.

В опыте закономерно прослеживается увеличение урожайности севка при ранних сроках посева. Так, урожайность севка в варианте IV была на 7,0 т/га ниже, чем в варианте I. Самая низкая урожайность оказалась при самом позднем посеве. Наибольший выход средней и крупной фракций луковиц был в варианте I (табл.).

Влияние срока посева на урожайность и качество лука севка (в среднем за 2002—2005 гг.)

Вариант	Вегетационный период, дн.	Урожайность, т/га	Средняя масса луковицы, г	Фракции, %			
				7—10 мм	11—14 мм	15—22 мм	23—30 мм
I	84	23,7	5,6	10,9	33,9	40,1	15,1
II	87	20,7	5,4	17,8	37,3	32,3	12,6
III	95	18,7	5,1	19,5	41,4	30,6	8,5
IV	102	15,8	4,2	20,4	43,8	29,2	6,6
V	108	7,5	1,8	57,2	24,6	12,5	5,7
HCP ₀₅		1,3					

Таким образом, производству можно рекомендовать проводить посеvy семян лука репчатого для получения севка во II — начале III декады апреля. Запоздывание с высевом на 10—15 дн. приводит к увеличению вегетационного периода на 18—24 дн. и потерям ценной фракции луковиц почти на 4%. **✎**

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / М.: Колос, 1979. — 416 с.
2. Епифанцев В.В. Советы амурским огородникам: практическое пособие / Благовещенск: ДальГАУ, 2002. — 88 с.
3. Зональная система земледелия Амурской области / Под ред. В.Ф.Кузина. — Благовещенск: Хабар. кн. изд., Амурское отд., 1985. — 272 с.
4. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика, Г.Л. Бондаренко. — М.: НИИОХ, УкрНИИОБ, 1979. — 210 с.
5. Филимонова С.М. Некоторые вопросы агротехники севка в Амурской области и их влияние на урожайность и качество лука / Автореф. ... канд. с.-х. н. — Благовещенск, 1970. — 23 с.

УДК 635. 928: 544.777

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ГАЗОННОЙ ДЕРНИНЫ УСКОРЕННЫМ СПОСОБОМ THE EXPERIENCE OF CULTIVATION OF ROLLED LAWN BY THE ACCELERATED WAY

Л. М. Ишбирдина, Башкирский государственный аграрный университет, 50 лет Октября, 34, Уфа, 450001, Россия, тел. +7 (347) 228-91-77, e-mail: nessi88@mail.ru.

И. Е. Анищенко, Ботанический сад-институт УНЦ РАН, ул. Менделеева, 195/3, Уфа, 450080, Россия, тел. +7 (3472) 52-60-33, e-mail: irina6106@mail.ru

L. M. Ishbirdina, Bashkir state agrarian university, 50 years of October, 34, Ufa, 450001, Russia, tel. +7 (347) 228-91-77, e-mail: nessi88@mail.ru.

I. E. Anishchenko, Botanical garden-institute of USC RAS, Mendeleev's street, 195/3, Ufa, 450080, Russia, tel. +7 (3472) 52-60-33, e-mail: irina6106@mail.ru

В статье изложен опыт ускоренного создания рулонной дернины. Даются подробные рекомендации по созданию рулонных газонов на различных субстратах.

Ключевые слова: рулонный газон, полиакриламид, газонная дернина.

In article experience of the accelerated creation rolled grass is stated. Detailed recommendations about creation of rolled lawns on various substrats are made.

Key words: a rolled lawn, polyacrilamid, lawn grass.

Рулонные газоны появились сравнительно недавно, но уже завоевали в Европе популярность в озеленении и благоустройстве не только городов, но и сельских населенных пунктов. Однако в России популярность рулонных газонов пока низкая, что связано, в первую очередь, с высокой стоимостью такого газона (обычный рулон стоит порядка 250—300 руб/м²). Высокая цена объясняется довольно сложной и длительной технологией выращивания по специальной технологии на полях, а на это требуется минимум 2 года. Для посева используется оптимальный для России состав трав — в основном узколистный сорта мятлика лугового и овсяницы красной. Для того чтобы заложить и сохранить здоровый жизнеспособный газон, необходим комплексный подход, который включает в себя выбор грунта специального состава, необходимых удобрений, подбор смеси семян трав высшего сорта, наличие специальной техники, а также строгое соблюдение технологии производства.

Однако очень часто возникает необходимость получения газонной переносной дернины в короткие сроки. Нами был поставлен опыт по выращиванию газонной дернины ускоренным способом на небольшом слое грунта, выложенного на непроницаемую для корней подложку (полиэтиленовую пленку). Это обеспечило скопление большого количества корней газонных трав в почвенном слое толщиной 2—5 см, и корни не повреждались при снятии дерна.

При закладке опытов по выращиванию рулонной газонной дернины ускоренным способом в качестве грунта выбран нейтральный торф и опилки. Их укладывали в ящики размером 1 × 0,8 м на полиэтиленовую пленку. Толщина слоя грунта — от 1,5 до 4 см. В некоторых вариантах опыта в грунт добавляли 0,05%-й раствор водорастворимого полимера полиакриламида. Полиакриламид — нетоксичное экологичное полимерное соединение, используемое для уменьшения эрозии почвы и почвоулучшения, которое во многих оранжерейных хозяйствах используется для улучшения структуры почв и повышения их влагоёмкости. В результате обработки полиакриламидом значительно улучшается способность почвы к впитыванию влаги [4], а также изменяются физические свойства торфа, повышается всхожесть семян. Он обладает способностью сильно набухать в воде (до 500% и более от собственной массы) и удерживать ее. По мере высыхания почвы полиакриламид медленно отдает воду, что способствует нормальному развитию растений [1, 2, 3]. Варианты опыта указаны в табл.

Посев семян проведен травосмесью из овсяницы красной (45%), овсяницы красной жесткой (20%), овсяницы овечьей (5%), мятлика лугового (10%) и райграса пастбищного (20%) при норме 30 г/м² (24 г/0,8 м²). На второй и седьмой день производили подкормку удобрениями КЕМИРА во всех вариантах опыта. Поливали ежедневно. Через 15 дн.

после посева подсчитали побеги на 10 площадках размером 5 × 5 см и измерили высоту 15 побегов в каждом опыте. Видовую принадлежность проростков не определяли.

Установлено, что корневая система растений во всех вариантах была хорошо развита, дерн свободно вынимался из ящиков, скатывался в рулон. Приживаемость всех дернин, пересаженных на подготовленный грунт, была 100%-й. Через 7 дн. при регулярном поливе высаженная дернина уже не поднималась с грунта без обрыва проросших корней.

Анализ состояния газонных трав при выращивании газонной дернины ускоренным способом

Вариант*	Толщина слоя, см	Среднее количество побегов на 25 см ²	Средняя высота побегов, см
T	1,5	22,0±1,6	6,3±0,5
T	2,5	23,3±1,7	7,3±0,3
T	4,0	28,3±2,1	8,7±0,3
T+П	1,5	28,0±1,4	9,5±0,5
T+П	2,5	32,0±2,6	10,0±0,2
T+П	4,0	36,0±2,0	10,2±0,2
O	1,5	21,5±1,7	6,5±0,6
O	2,5	22,5±2,1	7,5±0,2
O	4,0	23,8±1,6	7,9±0,2
O+П	1,5	25,8±1,3	9,1±0,3
O+П	2,5	26,8±1,1	9,2±0,3
O+П	4,0	27,5±1,3	9,9±0,2

* T — торф, O — опилки, П — полиакриламид

Толщина субстрата, естественно, сказалась на весе готового дерна. Наиболее легким при полной увлажненности оказался дерн на торфе и опилках толщиной 1,5 см (вес дернины площадью 0,8 м² составил 8,5 кг на торфе и 9,5 кг на опилках), дерн на слое субстрата толщиной 2,5 см оказался средним по весу (14 кг на торфе и 15,8 кг на опилках), наиболее тяжелым был дерн, выросший на слое субстрата толщиной 4 см (21 кг на торфе и 23 кг на опилках). Применение дернин толщиной 1,5 см для закрепления откосов проблематично, т.к. тонкий слой дерна может рваться под тяжестью собственного веса. Кроме того, при выращивании больших массивов дерна необходим более частый полив газонов, растущих на тонком слое субстрата. Оптимальным для выращивания в больших масштабах является закладка газонов на субстратах толщиной 2,5 см, а полученный дерн может быть использован как для закрепления откосов, так и на выровненных поверхностях.

Субстрат такой толщины пересыхает гораздо медленнее, чем более тонкий. Газонный дерн, выращенный на слое субстрата 4 см, может представлять определенные трудности при транспортировке из-за своего веса.

Как торф, так и опилки могут служить субстратом при ускоренном выращивании газонной дернины на полиэтиленовой пленке при регулярной подкормке полным минеральным удобрением. Однако в вариантах опыта с предпосевной обработкой почвы полиакриламидом во всех вариантах с разной толщиной грунта и на разных субстратах отмечено большее количество побегов и большая их высота по сравнению с вариантами, где полиакриламид не применяли (табл.). На торфе перечисленные показатели были в среднем выше, чем на опилках.

Таким образом, при ускоренном способе создания газонной дернины товарный рулонный газон может быть получен в очень короткий срок — за 15 дн. Газонную дернину ускоренным способом возможно создавать на корне- и водонепроницаемых подложках, например, на

полиэтиленовой пленке. Субстратом для выращивания газонной дернины быстрым способом могут служить как опилки, так и торф. Однако на опилках наблюдается некоторое замедление параметров роста газонных трав. Это может быть вызвано быстрым пересыханием субстрата из опилок, недостатком питательных веществ или влиянием химического состава использованных опилок на рост молодых растений злаков. Предпосевная обработка субстратов (как торфа, так и опилок) раствором полиакриламида улучшает показатели развития газонных трав. Полив формируемой газонной дернины должен быть ежедневным, подкормка — еженедельной, при этом подложка препятствует просачиванию воды и удобрений вглубь почвенного слоя, и они остаются в корнеобитаемом субстрате, способствуя быстрому росту трав. Оптимально выращивание дерна на слое субстрата толщиной 2,5 см, при котором готовый дерн относительно легко для транспортировки, но не рвется, и может быть использован как на выровненной поверхности, так и для закрепления откосов. \square

Литература

1. Вендило Т.А. Миканаев В.Н. и др. Удобрение овощных культур (справочное руководство) / М.: Агропромиздат, 1986. — 206 с.
2. Каталимов М.В. Микроэлементы и микроудобрения / М.-Л., 1965. — 166 с.
3. Соломченко Н.Я., Серб-Сербина Н.Н., Ребиндер П.А. Физико-химическая механика дисперсных структур / М., 1966. — 400 с.
4. Wallace A. Wallace G. Possible use of high-molecular-weight polymers to flocculate soil in testing soils for available nutrients // Soil. Sc., 1986. — V. 141. — № 5. — P. 397.

УДК 633.14. «324»:004:1

ВЛИЯНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ АМАРАНТОВОЙ МУКИ НА КОЛИЧЕСТВЕННУЮ ВЫРАЖЕННОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА INFLUENCE OF THE WEIGHT FRACTION OF AMARANTHS FLOUR ON THE QUANTITATIVE EXPRESSIVENESS OF THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF WHEAT DOUGH

Т.Б. Кулеватова, Л.В. Андреева, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, ул. Тулайкова, 7, Саратов, 410010, Россия, тел. + 7 (8452) 64-11-86, Rogozhkina2008@yandex.ru

М.К. Садыгова, С.Г. Лихацкая, В.А. Айрапетян, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, ул. Соколовая, 335, Саратов, 410005, Россия, тел. + 7 (8452) 23-32-92, sadigova.madina@yandex.ru

T.B. Kulevatova, L.V. Andreyeva, Agricultural Research Institute of South-East Region, Tulaykova st., 7, Saratov, 410010, Russia, tel. + 7 (8452) 64-11-86, Rogozhkina2008@yandex.ru

M.K. Sadygova, S.G. Likhatskaya, V.A. Ayrapetian, Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Sokolovaya st., 335, Saratov, 410005, Russia, tel. + 7 (8452) 23-32-92, Sadigova.madina@yandex.ru

Изучена количественная выраженность реологических характеристик пшеничного теста в сравнении с показателями смеси из пшеничной и амарантовой муки в различных соотношениях.

Ключевые слова: амарант, мука, пшеница, реологические свойства теста.

The quantitative expressiveness of some rheological indices of wheat dough as compared with the corresponding quantities of a mixture of wheat and Amaranthus flour in various percent ratios was studied.

Key words: amaranthus, flour, wheat, rheological properties of dough.

Мука, полученная из семян амаранта, отличается повышенной пищевой ценностью, определяющейся высоким содержанием белка (41,1%), липидов (12,2%), клетчатки (3,4%), макро- и микроэлементов, витаминов. В ней присутствует такое важное биологически активное вещество, как сквален (2,6,10,15,19,23-гексаметилтетракоза-2,6,10,14,18,22-гексан), которое регулирует обменные процессы в организме, нормализует уровень холестерина, обладает иммуномодулирующим действием [1].

Использование амарантовой муки в производстве хлеба обуславливает заметное повышение биологической ценности данного продукта за счет улучшения аминокислотного состава белка. Отмечена интенсификация процесса газообразования теста, увеличение объемного выхода хлеба, формоустойчивости подовых изделий [3].

Цель настоящих исследований — изучение в политермальном режиме показателей реологических свойств пшеничного теста в зависимости от массовой доли амарантовой муки в смеси.

В качестве экспериментального материала привлекали производственную пшеничную муку и муку, выработанную

из семян амаранта. Испытания реологических свойств теста проводились на приборе «Mixolab» в протоколе Chopin+. Прибор стандартизирован под нормой ICC 173. Данные визуализируются на графике зависимости крутящего момента (Н·м) от времени (мин). Фазы реологической кривой отражаются на радиальной диаграмме по шкале от 0 до 9, каждая ось которой соответствует определенному параметру качества [2]. Массовая доля амарантовой муки составляла 10% (вариант I), 20 (II) и 30% (вариант III). Контролем (К) служила пшеничная мука. Фиксировали водопоглотительную способность (ВПС, %), время образования теста (мин.), устойчивость теста (мин.) и стабильность теста (мин.). Анализ подвергались также точки экстремума реологической кривой (C_1, C_2, C_3, C_4, C_5) и кинетические характеристики (α, β, γ), которые характеризуют различные биохимические процессы, протекающие в изучаемой системе.

Все реологические кривые имели типичный вид (рис. 1). Количественная выраженность основных показателей политерма представлена в табл. 1, 2, 3.

С увеличением массовой доли амаранта в смеси стабильность теста, время его образования последовательно

Таблица 1. Показатели качества теста в протоколе Chopin+

Вариант	ВПС, %	Ампли-туда, Н·м)	Стабиль-ность, мин.	Время образования теста, мин.	C ₂ , Н·м	C ₃ , Н·м	C ₄ , Н·м	C ₅ , Н·м
К	57,1	0,07	11,23	7,25	0,53	1,81	1,51	2,25
I	57,8	0,08	10,20	6,35	0,50	1,61	1,28	1,81
II	57,0	0,09	8,95	5,80	0,45	1,45	1,01	1,52
III	58,9	0,08	8,45	4,57	0,37	1,34	0,84	1,19

Таблица 2. Индексы профайлера пшеничного теста и теста из смеси пшеничной амарантовой муки

Вариант	ВПС, %	Замес	Глютен+	Вязкость	Амилаза	Ретроградация
К	3	6	7	5	6	5
I	4	5	4	2	4	3
II	3	5	2	2	2	3
III	6	4	1	1	1	2

Таблица 3. Показатели, характеризующие протекание ферментативных процессов

Вариант	α	β	γ
К	-0,078	0,418	-0,064
I	-0,098	0,316	-0,086
II	-0,098	0,368	-0,070
III	-0,028	0,362	-0,060

Литература

1. Айрапетян В.А., Садыгова М.К., Лихацкая С.Г. Амарантовая мука в технологии хлебобулочных изделий // Мат-лы Междунар. Науч.-практ. конференции «Аграрная наука: современные проблемы и перспективы развития», посвященной 80-летию Дагестанского ГАУ им. М.М. Джамбулатова / Махачкала, 2012, — С. 1807—1810.
2. Дюба А., Рысев К.Д. Современный метод контроля качества зерна и муки по реологическим свойствам теста, определяемых с помощью Миксолаб профайлер. // Сб. мат-лов Первой науч.-практ. конференции и выставка с международным участием «Управление реологическими свойствами пищевых продуктов», 25—26 сентября 2008 г. / М.: МГУПП, 2008, — С. 86—95.
3. Шмалько Н.А., Семидоцкая Н.В., Комарова Ю.Ю., Чалова И.А. Влияние амарантовой белковой муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки и качество хлеба // Современные проблемы науки и образования, 2008, № 6, — С. 13.

уменьшаются. Однако даже при массовой доли амаранта 30% данные показатели остаются достаточно высокими, если делать вывод с точки зрения прогнозирования качества хлеба. Надо отметить, что крутящий момент в точке C₅ также уменьшается с увеличением доли амарантовой муки в смеси. Данный индекс связан с ретроградацией крахмала и несет информацию о продолжительности хранения конечного продукта. Можно констатировать, что добавление амарантовой муки увеличивает время хранения хлеба, что является, безусловно, положительным моментом ее использования.

Анализируя количественную выраженность данных профайлера (табл.2), можно констатировать уменьшение всех показателей, кроме водопоглотительной способности (ВПС) с повышением массовой доли амарантовой муки в смеси.

Показатели α, β, γ, характеризующие протекание ферментативных процессов в системе, изменяются по-разному. Процесс протеолиза заметно ускоряется при массовой доле амарантовой муки 30%. Скорости реакций, затрагивающих углеводно-амилазный комплекс, практически не изменились.

Таким образом, на основании анализа реологических характеристик теста и органолептических показателей качества готовых изделий определена базовая рецептура хлеба с амарантовой мукой, которая обеспечивает получение изделий с характеристиками, не уступающими контролю. Это позволит расширить сырьевую базу производства и ассортимент хлебобулочных изделий, повысить их пищевую ценность. 

**Впервые в аграрной науке России!
Лучшие статьи в переводе на английский язык!
Специальный выпуск журнала «Агро XXI» на английском языке!
The best articles 2010/2011.
Special issue of the magazine «Agro XXI».**

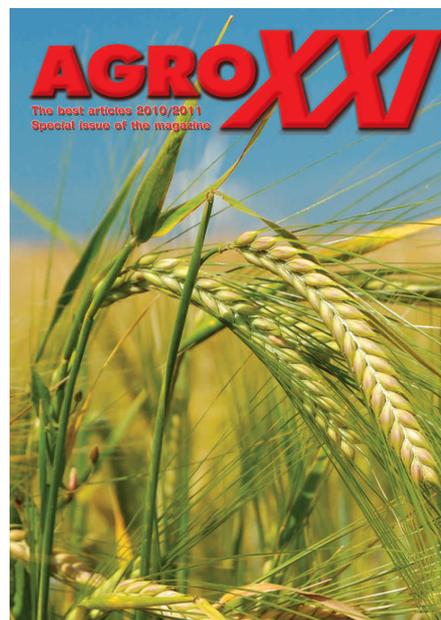
Почему за рубежом так мало осведомлены о достижениях российской аграрной науки? Ответ известен — языковой барьер.

«Издательство Агрорус» впервые в нашей стране подготовило специальный выпуск одного из ведущих аграрных научных журналов «Агро XXI». В него вошли лучшие статьи, опубликованные в журнале в 2010 году, в полном переводе на английский язык.

Специальный выпуск будет передан в ведущие сельскохозяйственные библиотеки Европы, США и Канады в бумажном и электронном вариантах.

Это уникальное для России издание — несомненный стимул для наших ученых добиваться высокого качества своих материалов и публиковать их в журнале «Агро XXI», который входит в перечень ВАК.

Со специальным выпуском журнала можно ознакомиться по ссылке: <http://www.agroxxi.ru/zhurnal-agroxxi/nomera.html?journal=173>.





АГРОРУС



ГЕРБИЦИД

ВЗЛЕТ®

КЭ (ацетохлор, 900 г/л)

Высокоэффективный довсходовый гербицид для борьбы с сорняками в посевах кукурузы, подсолнечника и сои

Преимущества препарата:

- высокая эффективность против однолетних злаковых и наиболее вредоносных однолетних двудольных сорняков;
- не требует заделки в почву;
- подавляет однолетние злаковые и двудольные сорняки в начале их развития;
- создает оптимальные условия для роста и развития культуры;
- полное отсутствие фитотоксичности;
- не имеет ограничений по подбору культур в севооборотах;
- оптимальное соотношение цены и эффективности.



Небывалый взлет Ваших урожаев!

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



АГРОРУС



ГЕРБИЦИД

БЛОКПОСТ® КЭ (диметенамид-Р, 720 г/л)

Высокоэффективный довсходовый селективный гербицид против однолетних злаковых и некоторых двудольных сорняков в посевах кукурузы, подсолнечника, сои и свеклы

Преимущества препарата:

- высокая эффективность против однолетних злаковых и некоторых двудольных сорняков;
- не требует заделки в почву;
- подавляет однолетние злаковые и двудольные сорняки в начале их развития;
- создает оптимальные условия для роста и развития культуры;
- полное отсутствие фитотоксичности;
- быстро разлагается в почве;
- не имеет ограничений по подбору культур в севооборотах;
- отличный компонент баковых смесей;
- оптимальное соотношение цены и эффективности.



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

Надежная преграда против сорняков!