
ВЕСТНИК НГАУ

(Новосибирский
государственный
аграрный
университет)

Научный журнал

№ 5 (21)
Юбилейный,
приуроченный к 75-летию
НГАУ

Учредитель:
ФГБОУ ВПО
«Новосибирский
государственный
аграрный университет»

Выходит ежеквартально
Основан
в декабре 2005 года

Зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи и массовых
коммуникаций
ПИ № ФС 77-35145

Адрес редакции:
630039, Новосибирск,
ул. Добролюбова, 160, 1-й этаж,
журнал «Вестник НГАУ»
Телефоны: 8(383) 264-23-62;
264-25-46 (факс)

Электронная версия журнала на
сайте: www.elibrary.ru

E-mail: vestnik.nsau@mail.ru

Тираж 320 экз.

Редакционный совет:

А.С. Денисов – д-р техн. наук, проф., председатель редакционной коллегии, гл. редактор
Г.А. Ноздрин – д-р вет. наук, проф., зам. главного редактора
А.В. Шинделов – канд. техн. наук, доц., проректор по науч. работе и междунар. связям

Члены редколлегии:

Ю.Н. Блынский – д-р техн. наук, проф., директор Инженерного института
Д.М. Воронин – д-р техн. наук, проф. кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка
С.Х. Вышегуров – д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой ботаники и физиологии растений
Г.П. Гамзиков – акад. Россельхозакадемии, д-р биол. наук, проф. кафедры агрохимии и почвоведения
А.Б. Иванова – д-р вет. наук, проф. кафедры фармакологии и общей патологии
А.С. Донченко – председатель СО Россельхозакадемии, акад. Россельхозакадемии, д-р вет. наук, директор ГНУ ИЭВСиДВ, зав. кафедрой эпизоотологии и микробиологии
К.В. Жучаев – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой ТППЭСХП, декан биолого-технологического факультета
А.Ф. Кондратов – президент университета, д-р техн. наук, проф.
В.А. Коробов – д-р биол. наук, проф., директор Сибирского НИИ защиты растений
Г.М. Крохта – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой механизации сельского хозяйства и производственного обучения
В.С. Курчеев – д-р юрид. наук, проф., зав. кафедрой административного права
С.Н. Магер – д-р биол. наук, проф. зав. кафедрой хирургии и внутренних незаразных болезней
И.В. Морузи – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой биологии, биоресурсов и аквакультуры
Н.Н. Наплекова – д-р биол. наук, зав. кафедрой агроэкологии и микробиологии
А.Г. Незавитин – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой экологии
В.Л. Петухов – д-р биол. наук, проф., директор НИИ ветеринарной генетики и селекции, зав. кафедрой ветеринарной генетики и биотехнологии
А.П. Пичугин – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой теоретической и прикладной физики, декан факультета государственного и муниципального управления
Ю.Г. Попов – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой акушерства и патологии иммунной системы
П.Н. Смирнов – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой физиологии и биохимии животных
В.А. Солошенко – акад. Россельхозакадемии, директор ГНУ СибНИИЖ
А.Т. Стадник – д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой менеджмента, декан экономического факультета
Р.А. Цильке – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой селекции и генетики сельскохозяйственных растений
М.В. Штерншис – д-р биол. наук, проф. кафедры энтомологии и биологической защиты растений

*Технический редактор О.Н. Усова
Компьютерная верстка Т.А. Измайлова
Переводчик Л.В. Силина*

*Подписано в печать 1 ноября 2011 г.
Формат 60x84 1/8. Объем 10,0 уч.-изд. л. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times». Заказ № 367.*

*Отпечатано в типографии издательства НГАУ
630039, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел./факс (383) 267-09-10. E-mail: vestnik.nsau@mail.ru*

СОДЕРЖАНИЕ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

<i>Гамзиков Г.П.</i> Агрохимические проблемы сибирского земледелия	5
<i>Кашиеваров Н.И., Горобей И.М., Мармулева Е.Ю., Поцелуев О.М.</i> Фитосанитарная ситуация на рапсе яровом в северной лесостепи Приобья.....	20
<i>Карасева Т.А., Клозе Е.О.</i> Растения и микроклимат как важнейшие компоненты благополучия животных	24
<i>Наплекова Н.Н.</i> Разработка, создание и эффективность нового микробного препарата БакСиб в растениеводстве.....	30
<i>Семендяева Н.В.</i> О создании и развитии научной школы.....	34
<i>Торопова Е.Ю., Чулкина В.А.</i> Становление эпифитотиологии как научной и учебной дисциплины XXI века	38
<i>Цильке Р.А.</i> Некоторые итоги научной и учебной деятельности кафедры селекции и генетики.....	43
<i>Штерншис М.В.</i> Состояние и перспективы использования биопрепаратов для защиты растений в Сибири.....	48

ЖИВОТНОВОДСТВО

<i>Солошенко В.А.</i> Совершенствование кормовой базы Сибири.....	56
<i>Жучаев К.В.</i> Адаптивная норма по толщине шпика у свиней СМ-1 в разные периоды микроэволюции	62
<i>Морузи И.В., Пищенко Е.В.</i> Промышленное использование алтайского зеркального карпа	66
<i>Незавитин А.Г., Кобцев М.Ф.</i> Увеличение производства и улучшение качества говядины в Западной Сибири.....	71

ВЕТЕРИНАРИЯ

<i>Донченко А.С., Селиверстова Н.А., Юшков Ю.Г.</i> Инфекционная анемия кур как фактор, способствующий проявлению секундарных бактериальных инфекций, передающихся воздушно-капельным путем	79
<i>Магер С.Н., Попов Ю.Г., Сафронова С.Е.</i> Проведение исследований и разработка методических рекомендаций по оценке состояния здоровья животных	83
<i>Ноздрин Г.А., Иванова А.Б., Ноздрин А.Г.</i> Теоретические и практические основы применения пробиотиков на основе бацилл в ветеринарии.....	87

ЭКОНОМИКА

<i>Стадник А.Т., Рудой Е.В., Исаева Г.В., Цветкова Л.А.</i> Обеспечение внешней паритетности сельскохозяйственного производства	96
<i>Сучков А.И., Рыбаков Ю.И.</i> Современное состояние агропродовольственного рынка Сибири.....	100

ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

<i>Смирнов П.Н.</i> Место и роль диссертационных советов в общей системе научно-педагогической деятельности НГАУ.....	104
---	-----

CONTENTS

AGRICULTURE

<i>Gamzikov G.P.</i> Agrochemical problems of arable farming in Siberia.....	5
<i>Kashevarov N.I., Gorobey I.M., Marmuleva E.Yu., Potseluev O.M.</i> Phytosanitary situation on the spring rape in the ob north forest-steppe.....	20
<i>Karaseva T.A., Kloze E.O.</i> Plants and microclimate as the most important components of animal welfare.....	24
<i>Naplekova N.N.</i> Development, creation and efficiency of new microbial specimen Baksib in crop science.....	30
<i>Semendyaeva N.V.</i> About creation and development of scientific school.....	34
<i>Toropova E.Yu., Chulkina V.A.</i> Formation of Epiphytology as a scientific and educational subject in XXI century	38
<i>Tsilke R.A.</i> Some results on scientific and educational activity at the Chair of Selection and Genetics.....	43
<i>Shternshis M.V.</i> Situation and outlook of applying biospecimens for plant protection in Siberia	48

LIVESTOCK FARMING

<i>Soloshenko V.A.</i> Improvement of fodder resources in Siberia.....	56
<i>Zhuchaev K.V.</i> Adaptive norm of SM-1 pigs fat depth in different periods of microevolution.....	62
<i>Moruzi I.V., Pishchenko E.V.</i> Industrial applying of the Altai mirror carp	66
<i>Nezavitin A.G., Kobtsev M.F.</i> Production increase and beef quality improvement in the Western Siberia.....	71

VETERINARY MEDICINE

<i>Donchenko A.S., Seliverstova N.A., Yushkov Yu.G.</i> Infectious anemia of hens as a factor enforcing droplet spread secondary bacillosis.....	79
<i>Mager S.N., Popov Yu.G., Safronova S.E.</i> Carrying out research and development of method guidelines on animal health esteem.....	83
<i>Nozdrin G.A., Ivanova A.B., Nozdrin A.G.</i> Theoretical and practical bases of applying probiotics based on bacilli in veterinary science	87

ECONOMICS

<i>Stadnik A.T., Rudoy E.V., Isaeva G.V., Tsvetkova L.A.</i> Modern situation of agrofood market in Siberia.....	96
<i>Suchkov A.I., Rybakov Yu.I.</i> External equal share of agricultural production	100

CHRONICLE, EVENTS, FACTS

<i>Smirnov P.N.</i> Place and role of dissertation councils in the general system of scientific pedagogical activity of Novosibirsk state agrarian university	104
---	-----

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Требования к статьям, предоставляемым для опубликования в журнале «Вестник НГАУ»

1. Статьи, предоставляемые в редакцию журнала, должны содержать статистически обработанные результаты научных исследований, имеющих теоретическое и практическое значение для аграрной науки и практики.
2. Публикация обязательно должна быть подписана всеми ее авторами, а также научным руководителем.
3. Размер статей, включая приложения, должен быть не менее 5 и не более 10 страниц.
4. Авторы предоставляют (одновременно):
 - два экземпляра статьи в печатном виде без рукописных вставок на одной стороне листа формата А4. Текст печатается шрифтом Times New Roman, кегль 14, интервал строк 1,5. В названии файла указываются фамилия, имя, отчество автора, полное название статьи;
 - электронный вариант – на CD, DVD-дисках в формате DOC, RTF (диск с материалами должен быть маркирован: название материала, автор, дата);
 - фото, иллюстрации;
 - аннотацию (на русском и английском языках), УДК;
 - сведения об авторе (авторах): ФИО, должность, ученое звание, степень, место работы; телефоны: рабочий, домашний, мобильный, факс; домашний адрес; e-mail;
 - таблицы, графики и рисунки предоставляются в формате Word.
5. Порядок оформления статьи: УДК; название статьи (не более 70 знаков); инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень и звание, полное название научного учреждения, в котором проведено исследование; 5-10 ключевых слов; аннотация на русском и английском языках (120-180 знаков каждая), текст статьи, библиографический список.
6. Библиографический список (не менее трех источников) оформляется в порядке цитирования с указанием в тексте ссылки с номером в квадратных скобках. Литература дается на тех языках, на которых она издана.
7. Примерный план статьи, предоставляемой для опубликования:
 - постановка проблемы, цель, задачи исследования;
 - условия, методы исследования, описание объекта, место и время проведения исследования;
 - результаты исследования и их обсуждение;
 - выводы;
 - библиографический список.
8. Если рукопись оформлена не в соответствии с данными требованиями, то она возвращается автору для доработки. Датой сдачи статьи считается день получения редакцией ее окончательного варианта.
9. Все рукописи перед публикацией в журнале проходят рецензирование, по результатам которого редколлегия принимает решение о целесообразности их публикации в журнале. В случае отказа в публикации редакция отправляет автору мотивированное обоснование отказа.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 631.4

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СИБИРСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Г.П. Гамзиков, академик Россельхозакадемии,
доктор биологических наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: gamolgen@rambler.ru

Ключевые слова: плодородие почв, полевые культуры, оптимизация питания, удобрения, биологические источники, природные агроуроды, агроресурсы

Изложены концептуальные положения современного земледелия Сибири по оптимизации питания растений, поддержанию и сохранению почвенного плодородия и эффективно-му применению удобрений. Рассмотрены перспективы применения органических и минеральных удобрений и биологических источников, природных агроурод и местных агроресурсов в снижении дефицита элементов минерального питания растений и формировании урожая полевых культур.

Мировой опыт ведения земледелия свидетельствует о тесной зависимости продовольственной безопасности страны от производства продуктов растениеводства. Успешное же развитие растениеводства невозможно без правильного использования как природных (почвенное плодородие, климат, ландшафт, биопотенциал растений и т.д.), так и антропогенных (уровни интенсификации, системы земледелия и применения удобрений, инвестиции, организация производства и др.) факторов [1].

Современное сибирское земледелие базируется в основном на использовании почвенного плодородия при постоянном дефиците элементов минерального питания, что ведёт к устойчивому снижению продуктивности сельскохозяйственных культур и падению не только эффективного, но и потенциального плодородия почв. Применение органических и минеральных удобрений находится на уровне 60-х гг. прошлого столетия, материально-техническая база по доставке, хранению и внесению удобрений практически разрушена, сокращены программы обследования почв, научное обеспечение производства

ослаблено в связи сокращением лабораторий и кафедр агрохимии в исследовательских и учебных учреждениях. Агрохимические мероприятия по широкому использованию удобрений в земледелии, к сожалению, не включены в Национальную программу страны по поддержке сельскохозяйственного производства. В этой связи инвестиционные вложения в организационные мероприятия, семеноводство, технологию возделывания и оснащение техникой не будут полно реализованы без соответствующего агрохимического обеспечения земледелия.

В настоящей работе мы вновь [2–4] возвращаемся к анализу агрохимического состояния современного сибирского земледелия и попытаемся сформулировать основные задачи и направления оптимизации питания сельскохозяйственных культур для получения высокой и устойчивой урожайности, а также сохранения и поддержания плодородия сибирских почв.

Сибирь – огромная аграрная территория, имеющая площадь сельскохозяйственных угодий около 52 млн га, в том числе около 25 млн га пашни, соответственно 27 и 21 % от общей площади по

РФ. В среднем за последние пять лет удельная доля производства зерна, молока и мяса, производимых сибирскими крестьянами, составляет 18–20 % [5]. Несмотря на суровые климатические и погодные условия, меньшую, чем в других районах страны, обеспеченность трудовыми и энергетическими ресурсами, сельскохозяйственное производство в Сибири всегда было высокорентабельным, а себестоимость производимой продукции находилась на уровне среднего индекса по стране.

За последние годы в результате реформирования сельского хозяйства страны в АПК Сибири также произошли существенные негативные изменения: сокращены площади под пашней и посевами, резко уменьшилось поголовье скота, снизилось производство зерна, мяса, молока и другой продукции. Значительно сократилась энергообеспеченность растениеводства и животноводства, а также обеспеченность трудовыми ресурсами. Между тем сибирское сельское хозяйство постепенно возрождается и может в ближайшем будущем реально занимать существенное место в балансе производимых продуктов питания в стране [6].

Факторы формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. Ведущая роль в формировании урожая сельскохозяйственных культур принадлежит почвенному покрову. Сохранение и поддержание плодородия почв агроландшафтов – одна из первоочередных проблем

сегодняшнего земледелия [7, 8]. Масштабное вовлечение земель в сельскохозяйственное и промышленное пользование, значительные антропогенные нагрузки на почву, односторонний, направленный на вынос и отчуждение, баланс углерода, азота и зольных элементов минерального питания растений приводит к ухудшению эффективного и потенциального плодородия. Негативным результатом этого является, как правило, низкая продуктивность полевых культур.

Анализ природной обстановки свидетельствует, что инсоляции и тепла в период вегетации вполне достаточно для получения высокой продуктивности зерновых культур во всех почвенно-климатических зонах Сибири (табл. 1), однако реализация этого потенциала в каждой зоне ограничивается другими природными факторами: в тайге и подтайге на бедных по плодородию дерново-подзолистых и серых лесных почвах – недостатком содержания элементов минерального питания, а также коротким вегетационным периодом; в лесостепи на чернозёмах – неустойчивостью увлажнения в период вегетации и недостаточной обеспеченностью подвижными соединениями азота и фосфора; в степи на южных чернозёмах и каштановых почвах – невысокой мобилизующей способностью почв и, главным образом, дефицитом влаги.

Таблица 1

Возможные уровни продуктивности зерновых культур в зависимости от природных условий и систем ведения земледелия, ц/га

Зона	Природные факторы			Системы ведения земледелия			
	Инсоляция, тепло	Увлажнение	Плодородие	Экстенсивная (35–40)*	Ординарная (45–50)*	Интенсивная (10–12)*	Высокоинтенсивная (0)*
Тайга, подтайга	40–58	38–50	6–15	5–10	7–16	26–40	40–50
Лесостепь	50–72	17–40	12–24	8–15	10–18	22–35	35–40
Степь	60–86	8–20	10–16	4–11	8–16	15–20	20–25 (30–40)**

* Число хозяйств, работающих по системе, %.

** При орошении.

Максимальная реализация природного потенциала в Нечернозёмной полосе и степных территориях, как правило, ограничивается уровнем урожая зерна 15–16, в лесостепи – 20–24 ц/га.

В настоящее время значительная часть хозяйств (35–40 %) применяет экстенсивные способы ведения земледелия, рассчитанные на использование только природного плодородия почв с минимальными затратами на агротехнические

приёмы его мобилизации (парование) и борьбы с сорняками. В таких хозяйствах применяется, как правило, трёхпольная система (пар – пшеница – зернофуражные), часто и двухпольная (пар – пшеница). Несомненно, что это путь тупиковый, приводящий к быстрому истощению земли, а следовательно, к резкому падению урожайности.

Около половины товаропроизводителей в Сибири ведут земледелие по ординарной (обыч-

ной) системе, приближенной к рекомендациям аграрной науки. Наряду с активной мобилизацией почвенного плодородия (паровое поле) активно применяются агротехнические способы борьбы с сорняками, используется 4–5-польное чередование культур, вносятся органические и минеральные удобрения в умеренных нормах рядковым и локальным способом, а также выборочно – химические средства защиты растений против сорняков, болезней и вредителей. При этой системе используются современные сорта, практикуется применение противозерозионных мероприятий, сидеральных удобрений, посевов зернобобовых, рапса, подсолнечника, многолетних трав и других культур.

Применение интенсивной технологии возделывания полевых культур даёт возможность в значительной степени не только реализовать ресурсный природный потенциал каждой почвенно-климатической зоны, но и, сохраняя и поддерживая почвенное плодородие, максимально использовать возможности культур и сортов, средств комплексной химизации и механизации. Эта система земледелия за счёт высоких технологических приёмов, применения удобрений и интегрированных способов защиты растений, интенсивных сортов и ресурсосбережения способна на 75–80 % реализовать природный потенциал климата и плодородия почв. Следует помнить, что освоение комплекса интенсивных технологий возможно только при крупных инвестиционных вложениях (в кадры специалистов, техническое перевооружение, качественные семена новых сортов, промышленные удобрения, средства мелиорации и защиты растений и др.). В настоящее время хозяйств, работающих по системе интенсивного земледелия, немного (10–15 %), но их достижения впечатляют. Стабильные урожаи зерновых на уровне 30–40 ц/га получают ЗАО «Ирмень», учхоз «Тулинский» и ОПХ «Элитное» в Новосибирской области, ОПХ «Ишимское» и «Тополя» в Тюменской области, совхоз «Назаровский» Красноярского края и ряд других хозяйств.

В Сибири нереализованные возможности природного потенциала урожайности сельскохозяйственных культур при интенсивных технологиях в перспективе реально осуществить при освоении высокоинтенсивной (точной) системы земледелия, получая программируемую максимальную продуктивность зерновых в тайге и подтайге на уровне 50 ц/га, в лесостепи – 40 и в степи – 25 ц/га. Высокоинтенсивные технологии «предполагают наиболее полное использование достижений научно-технического прогресса ... оптимальную организацию территории на осно-

ве идентификации ландшафтно-экологических связей с помощью новейших методов математического моделирования и информатизации» [9], «...максимальную интеграцию агроприёмов и оптимальное использование необходимых ресурсов и техники ... с помощью информационных методов и прецизионной техники в рамках методологии точного земледелия» [10]. Несомненно, высокоинтенсивная система земледелия, обладая высокой наукоёмкостью и высокозатратностью, вряд ли найдёт широкое применение в восточных районах страны. Тем не менее научно-исследовательская работа и производственная проверка разработок в этом направлении должны найти достойное место в программах аграрных научных учреждений и вузов.

Плодородие почв и обеспеченность растений элементами питания. Основополагающими факторами формирования урожая служат агрохимические свойства почвы, показатели которых и позволяют оценить их плодородие. Количество гумуса, кислотность, валовое содержание макро- и микроэлементов и др. характеризуют параметры потенциального плодородия, содержание подвижных форм минерального азота, фосфора, калия и других элементов – эффективного плодородия, последнее в основном и обуславливает уровни продуктивности сельскохозяйственных культур [11]. Результаты агрохимического обследования основных свойств пахотных почв региона [12, 13] дают в обобщённом виде представление об обеспеченности полевых культур элементами питания.

Содержание гумуса в сибирских почвах колеблется в широких пределах – от очень низкой до очень высокой обеспеченности (табл. 2). Около 1/3 почв Западной и Восточной Сибири содержат менее 4 % гумуса, большая часть почвенного покрова пашни (около 12,5 млн га) имеет среднюю и повышенную обеспеченность – соответственно по регионам 57 и 47 %. На долю почв с высоким и очень высоким содержанием гумуса приходится лишь 13–18 % от обследуемой территории.

Агрохимическое обследование свидетельствует, что сибирская пашня на 1/4 (около 6,4 млн га) представлена кислыми почвами, которые в основном приурочены к тайге, подтайге и северной лесостепи с преобладанием их на территории Западной Сибири (73 %). На долю сильно- и среднекислых почв в пашне приходится более 1,7 млн га, они требуют первоочередного мелиоративного внимания, поскольку на них невозможно получить хороший урожай сельскохозяйственных культур без известкования.

Группировка пахотных почв по содержанию гумуса

Регион	Обследовано, тыс. га	Обеспеченность, тыс. га / %		
		<4	4,1–8,0	>8,0
Западная Сибирь	16373,5	<u>4921,1</u> 30,1	<u>9375,5</u> 57,3	<u>2077,9</u> 12,6
Восточная Сибирь	6440,8	<u>2256,9</u> 35,0	<u>3050,2</u> 47,4	<u>1133,7</u> 17,6
Сибирь	22814,3	<u>7178,0</u> 31,4	<u>12425,7</u> 54,5	<u>3211,6</u> 14,0

Основным источником азотного питания растений в агроценозах Сибири служит почвенный азот. Роль его в ближайшей перспективе в связи с мизерным применением азотных удобрений останется определяющей при формировании продуктивности сельскохозяйственных культур. Азотный фонд пахотных почв региона обладает рядом особенностей, обусловленных своеобразием биоклиматических условий [14]. Для дерново-подзолистых почв характерна повышенная мобильность органических соединений азота, а для черноземов и темно-серых лесных почв, сформированных в засушливых континентальных условиях, – меньшая их подвижность, бóльшая устойчивость к гидролизу и минерализации, чем в аналогичных почвах европейской части страны. Основная доля почвенного азота (82–89 %) входит в состав гумуса, хорошо фиксируемые межтипичные различия азотного фонда обусловлены гетерогенностью состава азотистых соединений гумусовых веществ.

Исследования состава азотного фонда пахотных почв, содержания основных его компонентов и закономерностей их режима позволили дать агрохимическую оценку мобильности и способности к гидролизу соединений почвенного азота. Ближайший резерв для минерализации составляют органические вещества, входящие в состав легкогидролизуемой фракции, доля азота в которой не превышает 10 % от общего содержания элемента в почвах. Основным источником пополнения минеральных форм азота служат мобильные азотсодержащие органические вещества неспецифической природы (пожнивные, корневые и послеуборочные остатки растений, биомасса и продукты жизнедеятельности почвенной фауны и флоры и др.). Участие собственно гумусовых веществ в процессах минерализации ограничивается, как правило, очень небольшой долей наиболее подвижных фракций гумусовых кислот, связанных с полуторными окислами, которые при одновременно идущих процессах гумификации коли-

чественно вновь восстанавливаются. Важными путями регулирования минерализации этих соединений с целью оптимизации азотного питания полевых культур служат паровые поля, подбор и чередование культур, способы и сроки основной обработки почв, а также зелёные удобрения.

Изученные закономерности режима минеральных и подвижных форм азота в почвах, а также отзывчивости культур на азотные удобрения позволили дать оценку методам, разработать градации обеспеченности и потребности полевых культур в азотных удобрениях [14–17]. Нитратная форма азота в автоморфных и полугидроморфных почвах является основным источником доступного азота для растений в агроценозах, а содержание его осенью или весной в слое 0–40 см (в мерзлотных почвах – в пахотном слое) служит достаточно надежным показателем обеспеченности полевых культур почвенным азотом и критерием определения потребности их в азотных удобрениях.

Ежегодный экспертный прогноз обеспеченности посевов нитратным азотом за счёт почвенных запасов позволяет судить о высокой напряжённости азотного питания полевых культур в сибирском земледелии (табл. 3). Около 75–79 % всех посевов ежегодно имеют очень низкую, низкую и среднюю обеспеченность доступным азотом. Следовательно, для получения высокого урожая качественной продукции на 2/3 посевов необходимо ежегодное применение азотных удобрений.

Сибирские почвы, судя по средневзвешенному содержанию подвижного фосфора, на половине обследуемой площади имеют повышенную, высокую и очень высокую обеспеченность P₂O₅, на 1/3 – среднюю и лишь на 15 % – низкую и очень низкую (табл. 4).

На территории Восточной Сибири доля низкообеспеченных почв в 3 раза больше, чем в Западной. Наибольшие различия характерны для одних и тех же почв разных провинций Сибири.

Таблица 3

Экспертный прогноз ежегодной обеспеченности посевов полевых культур доступным азотом в земледелии Сибири

Обеспеченность доступным азотом	Западная Сибирь		Восточная Сибирь		Потребность в азотном удобрении
	тыс. га	%	тыс. га	%	
Высокая	3200	21	1400	26	Отсутствует
Средняя	6100	41	1900	34	Средняя
Низкая	5600	38	2200	40	Высокая

Таблица 4

Содержание подвижных фосфора и калия в пахотных почвах

Регион	Обследовано, тыс. га	Обеспеченность, тыс. га / %		
		низкая	средняя	высокая
P_2O_5				
Западная Сибирь	16590,0	<u>1549,4</u> 9,4	<u>5370,5</u> 32,4	<u>9670,1</u> 58,2
Восточная Сибирь	6753,0	<u>1986,0</u> 29,4	<u>1940,6</u> 28,7	<u>2826,4</u> 41,9
Сибирь	23343,0	<u>3535,4</u> 15,1	<u>7311,1</u> 31,3	<u>12496,5</u> 53,6
K_2O				
Западная Сибирь	16590,0	<u>526,7</u> 3,2	<u>1552,9</u> 9,4	<u>14510,4</u> 87,5
Восточная Сибирь	6718,8	<u>934,9</u> 13,9	<u>1852,0</u> 27,6	<u>3931,9</u> 58,5
Сибирь	23308,8	<u>1461,6</u> 6,3	<u>3404,9</u> 14,6	<u>18442,3</u> 79,0

Подзолистые и дерново-подзолистые почвы тайги и подтайги Западной Сибири почти на 60 % имеют низкую и очень низкую обеспеченность фосфатами и лишь на 14 % – высокую. В Восточной Сибири, наоборот, эти почвы лишь на 24 % слабо обеспечены подвижным фосфором, основная доля пашни (56 %) имеет высокое содержание P_2O_5 . В лесостепи и степи почвы Предалтайской провинции на 62–72% высоко обеспечены подвижным фосфором, а Западно-, Средне- и Восточносибирской – лишь на 21–33 %. Большая часть сибирских почв (около 2/3) имеют высокое содержание подвижного калия. Лучшая обеспеченность пашни этим элементом наблюдается в Западной Сибири (в сравнении с Восточной).

Исходя из современного анализа состояния агрохимических свойств почв, можно прогнозировать обеспеченность сельскохозяйственных культур элементами минерального питания и планировать потребность в удобрениях на ближайшую и отдалённую перспективу. В настоящее время наиболее высока ежегодная потребность в дополнительном внесении азота. Особенно остро

недостаток этого элемента наблюдается на почвах с очень низкой и низкой обеспеченностью нитратным азотом (около 40 %). Эти посевы следует удобрять полной нормой азотных удобрений (60–90 кг/га N). При средней обеспеченности азотом целесообразно вносить пониженные нормы удобрений (30–40 кг/га), таких почв в Западной Сибири 41 %, в Восточной – 34 %.

Несмотря на достаточно благоприятную ситуацию с обеспеченностью почв подвижным фосфором в целом по Сибири на площади 3,5 млн га в качестве основного удобрения необходимо вносить суперфосфат в дозе 40–60 кг/га P_2O_5 , а на площади более 7 млн га – малыми нормами (15–20 кг/га) в рядки при посеве.

Значительная часть посевов всех полевых культур достаточно хорошо снабжается подвижным калием за счёт почвенных запасов (87,5 % в Западной и 58,5 % – в Восточной Сибири). Острая необходимость дополнительного внесения калийных удобрений возникает при очень низкой и низкой обеспеченности на площади около 1,5 млн га (при норме внесения 40–60 кг/га K_2O). Следует

выделить культуры калиелюбы (картофель, подсолнечник), которые нуждаются в дополнительном внесении калийных удобрений в этих же дозах при средней обеспеченности почв калием. При такой же ситуации зерновые и кормовые культуры отзывчивы на внесение 20–30 кг/га K_2O .

Детальная разработка систем применения удобрений должна корректироваться с учётом агрохимических свойств почв каждого поля, потребностей возделываемой культуры, сорта, предшествующей удобренности, увлажнения и других факторов. Роль агрохимических свойств почв в комплексе факторов, определяющих эффективное плодородие, а следовательно, продуктивность сельскохозяйственных культур, является ведущей. Хорошо известно, что формирование урожайности растений при обычных технологиях на 75–85 % обусловлено плодородием почв и только на 15–25 % определяется другими условиями. Лишь при интенсивных и высокоинтенсивных системах ведения земледелия применение комплекса антропогенных факторов (удобрения, средства защиты растений, сорта и ресурсосберегающая техника и др.) по значимости в формировании урожая может приближаться, а в некоторых случаях – преобладать над природными ресурсами. Поэтому главным направлением современной системы земледелия должны быть оптимизация питания сельскохозяйственных культур биогенными элементами в расчёте на планируемую урожайность и поддержание плодородия почв.

Основные потери плодородия почв в регионе происходят за счёт эрозии и дефляции, ненормированного воздействия техники и сельскохозяйственных орудий, систематического отчуждения и дефицитного баланса элементов питания, выбросов промышленных предприятий. Предотвращение и снижение негативного воздействия антропогенных факторов на ухудшение агрохимических свойств почв возможно лишь при соблюдении основных принципов зонально-ландшафтных систем земледелия.

Основные направления сохранения плодородия почв и оптимизации питания полевых культур. Современная стратегия практической агрохимии состоит в обеспечении сельскохозяйственных культур питательными веществами и поддержании плодородия почв на основе комплексного использования эффективного плодородия почв, применения минеральных, органических и бактериальных удобрений в сочетании с местными агроресурсами. Среди последних боль-

шое агрохимическое значение имеют ресурсы растениеводства (растительные остатки, солома, сидеральные культуры и др.), природных агроруд (торф, торфовиванит, фосфорит, сапропель, известковые минералы и др.), отходы промышленных (дефекат, цементная пыль, лигнин и др.) и перерабатывающих (мясокомбинатов, молочных, консервных и др.) предприятий, а также экологически безвредных производственных и бытовых сточных вод.

Совершенствование и практическая реализация агрохимических подходов к сохранению и поддержанию почвенного плодородия и обеспечению полевых культур элементами минерального питания возможны только при системном соблюдении комплекса организационных, агротехнических и агрохимических приёмов.

Из организационных мероприятий, прежде всего, должны быть разработаны законодательные акты и положения, регламентирующие основные подходы к использованию, сохранению и поддержанию плодородия почв. Регламенты этих законов и положений, как исполнительного, так и рекомендательного характера, независимо от их уровня (федеральные, региональные, муниципальные) должны иметь финансовую инвестиционную поддержку государства и субъектов РФ и строго соблюдаться.

Научно обоснованные рекомендации по оптимальным структурам землепользования на основе ландшафтно-зональных систем ведения земледелия, систем применения удобрений и оптимизации питания растений являются основой для разработки проектов ведения растениеводства в каждом хозяйстве.

Выбор направления системы земледелия по уровню интенсивности должен строго соответствовать экономическим возможностям хозяйства. Переход по возрастающей из одной категории хозяйственной деятельности в другую (экстенсивная→ординарная→интенсивная→высокоинтенсивная) должен осуществляться с ростом доходности предприятия постепенно, в соответствии с бизнес-планом, разработанным на основе научных зонально-ландшафтных рекомендаций. Игнорирование природных условий, специфических особенностей режима питательных веществ в почвах, апробированных в местных условиях севооборотов и агротехнологий возделывания культур, может привести к дополнительным затратам, нарушению обеспеченности растений питанием,

потере ожидаемой прибыли и негативным экологическим последствиям.

Обеспечение стабильной продуктивности агроценозов невозможно без правильного использования как природных, так и антропогенных факторов формирования урожайности сельскохозяйственных культур. При этом следует учитывать, что весь арсенал антропогенных приёмов будет иметь плюс-эффект лишь в случае позитивной адаптации к доминантным объективно существующим условиям природной среды [9].

Для рационального использования плодородия почв и экономически выгодного применения удобрений в каждом хозяйстве, независимо от величины, отраслевой направленности и формы собственности, необходимо иметь картограммы агрохимического обследования земель. Подразделения агрохимслужбы по заказу хозяйств проводят агрохимическое обследование, на основе чего составляют агрохимические картограммы и рекомендации по системам применения удобрений. Несомненно, эта служба является важным практическим звеном между наукой и товаропроизводителем. При сегодняшних реформах нужно приложить максимальные усилия для её сохранения с расширением рабочих функций. Республиканские, краевые и областные центры химизации и их филиалы, наряду с агрохимическим обследованием и мониторингом плодородия земель, могут составлять проекты систем оптимизации питания сельскохозяйственных культур и поддержания плодородия почв для конкретных хозяйств.

В недалёком прошлом во всех районах существовали подразделения «Сельхозхимии», которые, обладая крупной базой складов, транспорта и комплекса механизмов, осуществляли доставку, хранение и внесение удобрений и средств защиты растений на полях колхозов и совхозов. К сожалению, последняя структура почти полностью разрушена. Большинству хозяйств не под силу иметь комплекс собственной техники для применения удобрений, поэтому требуется восстановление системы технического обслуживания товаропроизводителей. Для этого желательно воссоздать обслуживающие структуры нового типа по транспортировке, хранению и внесению минеральных и органических удобрений (машинно-технологические станции и др.), восстановить сеть складских помещений для хранения удобрений и средств защиты растений, наладить выпуск современной техники по доставке, загрузке и внесению удобрений. Успешная реализация мероприятий по

эффективному применению удобрений возможна только при достаточном техническом оснащении современной сельскохозяйственной техникой.

Агротехнические приёмы включают комплекс мероприятий, направленных на поддержание высокого уровня эффективного плодородия почв и получение устойчивого урожая качественной сельскохозяйственной продукции. Главной и решающей причиной потерь плодородия почв является несоблюдение этого комплекса и отдельных агротехнологий возделывания полевых культур и подготовки паров. Анализ хозяйственной деятельности товаропроизводителей в области земледелия показывает, что независимо от формы собственности и организации, около 50–70 % необходимых агротехнических приёмов не выполняется. Следовательно, для каждого хозяйства должны быть разработаны и строго соблюдаться научно обоснованные агротехнологические проекты ведения земледелия, обучение освоению которых необходимо проводить при переподготовке специалистов и руководителей хозяйств.

Важное место в сохранении и поддержании плодородия пахотных почв имеет подбор оптимальной структуры посевных площадей. Нельзя не обратить внимание на то, что в земледелии региона используется небольшой набор возделываемых культур с преобладанием яровых зерновых (более 60 %), под которыми в почвах, как правило, складываются недостаточно благоприятные условия для текущей гумификации и минерализации органического вещества. Для улучшения азотного баланса крайне важно насыщать севообороты бобовыми культурами (горох, вика, донник, соя и др.), которые позволяют за счёт симбиотической азотфиксации накапливать в почве до 60–100 кг/га атмосферного азота, доступного для последующих культур. Увеличение в структуре посева гречихи и подсолнечника ведёт к накоплению доступных соединений фосфора в почве за счёт более высокой способности их корневых выделений растворять труднодоступные фосфаты почвы, а периодический посев культур с глубоко проникающей корневой системой (рапс, люцерна, донник, корнеплоды и др.) даёт возможность извлекать питательные вещества из нижних горизонтов почвы и тем самым пополнять их доступный резерв для растений в пахотном слое.

Большое значение для поддержания плодородия почв имеют многолетние бобовые (клевер, люцерна, эспарцет, донник, козлятник) и злаковые (кострец, тимopheевка, волоснец, житняк) травы.

Расширение их посевов в чистом виде или в травосмесях позволяет накапливать значительное количество органического вещества, а также азота за счёт азотфиксации. Введение севооборотов, подбор культур, соблюдение их чередования дают возможность если не повышать, то, по крайней мере, поддерживать уровни эффективного плодородия.

Эффективным средством оптимизации питания полевых культур являются мероприятия по борьбе с сорняками, которые в 2–2,5 раза активнее, чем культурные растения, усваивают влагу и элементы питания из почв и внесённых туков.

Среди факторов, негативно влияющих на почвенный покров, наиболее значимым в снижении плодородия почв за счёт физических потерь гумуса и элементов питания являются эрозионные процессы. Водная и ветровая эрозия на территории Сибири имеет существенное и практически повсеместное распространение. Минимизация обработки парового поля, зяблевая плоскорезная обработка почв с оставлением стерни, энергосберегающие технологии по комплексному совмещению посева (предпосевная культивация, посев семян, внесение удобрений, прикатывание и др.), способствуя сохранению влаги и снижению затрат, являются весьма действенными противоэрозионными приёмами, которые предотвращают потери питательных веществ.

Особое внимание хотелось бы обратить на важные резервы элементов минерального питания, которые на практике не возвращаются в почву. Это пожнивные и послеуборочные остатки (ботва картофеля, овощей и корнеплодов, стебли подсолнечника и др.), а также солома зерновых культур. Уничтожение послеуборочных остатков, сжигание соломы и стерни ведёт к ежегодной безвозвратной потере около 230 тыс. т NPK только в земледелии Западной Сибири.

Наиболее значимыми в сохранении плодородия почв и оптимизации питания растений явля-

ются агрохимические приёмы, направленные на управление режимами элементов питательных веществ в почве. Основным резервом для накопления доступных растениям соединений азота, фосфора, калия и других элементов минерального питания в почве служит неразложившееся органическое вещество (корневые, пожнивные и послеуборочные остатки, отмершая биомасса бактерий, простейших, грибов и водорослей). Его доля от общего содержания органического вещества в почве может составлять от 5 до 18 %. Короткий период положительных температур, позднее оттаивание почвы весной, сильное промерзание, недостаток влаги в летний период сдерживают процессы разложения этих сложных органических соединений до более простых, способных к минерализации и высвобождению из них катионов и ионов, которые и используются корнями растений. Под культурами сплошного сева процессы разложения и минерализации проходят медленно из-за недостатка влаги, слабой обеспеченности кислородом вследствие переуплотнения. Процессы распада свежего органического вещества проходят активнее под пропашными культурами, но это полностью не решает проблемы высвобождения питательных веществ, закреплённых в биомассе растений и микроорганизмов за севооборот.

В сибирских условиях наилучшие условия для процессов минерализации органических остатков растений, отмершей биомассы микроорганизмов, органических удобрений (навоз, сидераты, солома и др.) можно создать только в паровом поле при строгом соблюдении технологии его подготовки. При периодических механических или химических обработках пара, поддерживая в течение всего лета поверхность поля в чистом от сорняков состоянии, можно накопить в тёмно-серых лесных почвах и чернозёмах до 110–170 кг/га нитратного азота, в дерново-подзолистых и каштановых – до 40–100 кг/га (табл. 5).

Таблица 5

Накопление нитратного азота в почвах парового поля

Почвы	Нитратный азот в слое 0–40 см, кг/га
Дерново-подзолистые, серые лесные, каштановые	40–80
Тёмно-серые лесные, чернозёмы выщелоченные и оподзоленные, лугово-чернозёмные	110–170
Чернозёмы обыкновенные и южные, тёмно-каштановые	80–100

Одновременно в процессе парования высвобождаются легкогидролизуемые органические соединения азота, которые легко включаются в

процессы минерализации под второй и третьей культурами после пара. В процессе разложения органических веществ также высвобождаются до-

ступные растениям соединения минеральных фосфора, калия, серы и других элементов. Усилить минерализацию в почве можно также при ранних сроках вспашки зяби, августовском подъёме пласта многолетних трав, летней запашке (июнь–июль) биомассы зеленого удобрения и при междурядных обработках пропашных культур.

Современное состояние и перспективы применения минеральных удобрений. Исследованиями сибирских агрохимиков убедительно доказана высокая эффективность применения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры [14, 18–20]. Их внесение не только гарантирует повышение урожайности сельскохозяйственных культур, но и способствует более эффективному использованию агротехнических приёмов, сортов, средств защиты растений и современных средств механизации. Удобрение является эффективным агроприёмом при окупаемости 1 кг д.в. туков не менее 5–6 кг зерна в первый год и не менее 2–4 кг – в последствии. В сибирских условиях при строгом соблюдении агрохимических и агротехнологических приёмов использования удобрений с учётом действия и последствия окупаемость выше – до 12–16 кг. Основные требования к этим приёмам: удобрение

вносить только при недостатке конкретного элемента питания; доза питательного вещества должна соответствовать планируемой продуктивности; размещение удобрений – в зоне корневой системы растений (локально – до посева, в рядки – при посева). В хозяйствах интенсивного земледелия кроме предпосевного должно предусматриваться основное внесение под заделку в пахотный слой до посева и при междурядной обработке под пропашные культуры. При правильном планировании предпосевного удобрения можно избежать применения дорогостоящих и не всегда эффективных внекорневых подкормок азотом для улучшения качества зерна.

Последовательный курс на химизацию земледелия, проводимый в стране с 1960 по 1990 г., позволил за 30-летний период повысить выпуск минеральных удобрений в 9 раз, а применение их в растениеводстве – почти в 15 раз, что дало возможность не только увеличить производство продовольствия и растениеводческого сырья, но и существенно улучшить плодородие почв. Сибирское земледелие в 1986–1990 гг. ежегодно применяло 1,3 млн т д.в. минеральных удобрений (табл. 6). Норма внесения питательных веществ (NPK) на гектар посева достигла 48 кг.

Таблица 6

Среднегодовое применение минеральных удобрений в земледелии, тыс. т

Регион	1986–1990 гг.	2001–2005 гг.	2006–2010 гг.
Российская Федерация	13011	1457	1794
СФО	–	73	72
Сибирь	1302	95	100
Западная Сибирь	832	54	57
Восточная Сибирь	470	45	43

Примечание. В этой и последующей таблицах, а также в тексте использованы статистические данные Госкомстата и Минсельхозпрода России [21, 22].

Наибольшее количество удобрений применяли Тюменская (85,5 кг д.в./га), Томская (81,5) и Иркутская (74,5) области. Одновременно шёл последовательный и существенный рост применения органических удобрений. Среднегодовое внесение навоза и других органических удобрений под сельскохозяйственные культуры в эти годы было максимальным – около 2,5 т/га. Высокий уровень применения удобрений позволил не только увеличить урожайность и общий сбор растениеводческой продукции, но и повысить её качество. Последствие внесённых удобрений положительно проявлялось в течение более 15 лет, когда практически прекратилось внесение удобрений, а

продуктивность полевых культур оставалась достаточно высокой.

За последние два десятка лет в земледелии страны произошли существенные негативные изменения: снизился экономический потенциал отрасли, сократилась энерговооружённость хозяйств, резко упало применение удобрений (см. табл. 6, 7). В настоящее время, в сравнении с периодом интенсивной химизации, применение промышленных туков снизилось по России в 8 раз, по Сибири – в 14, органических – в 7 и 9 раз соответственно.

Таблица 7

Применение органических удобрений в земледелии Сибири, т/га

Регион применения	Годы					
	1960	1970	1980	1986–1990	2001–2005	2006–2010
Западная Сибирь	0,7	0,6	1,6	2,5	0,26	0,62
Восточная	0,8	0,8	1,3	2,2	0,26	0,44
Сибирь	0,7	0,6	1,5	2,4	0,26	0,50

Таблица 8

Перспективная потребность земледелия Сибири в минеральных удобрениях, тыс. т д.в.

Удобрения	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Сибирь
I этап (2015 г.)			
Азотные	130	60	190
Фосфорные	100	50	150
Калийные	30	25	55
В сумме NPK	260	135	395
II этап (2020 г.)			
Азотные	320	150	470
Фосфорные	250	120	370
Калийные	75	45	120
В сумме NPK	645	315	960

За последнее 10 лет применение минеральных удобрений в сибирском земледелии остаётся на одинаково низком уровне. В большинстве субъектов СФО ежегодно вносится 2–5 кг д.в./га удобрений. В этой связи в республиках Алтай, Тыва, Хакасия, в Алтайском и Забайкальском краях, где удобрения практически не применяются, средняя урожайность зерновых в большинстве лет составляет не более 10 ц/га. В то же время Красноярский край и Тюменская область, которым удаётся ежегодно вносить по 25–35 тыс. т д.в. удобрений, поддерживают ежегодную урожайность зерновых и зернобобовых на уровне 15–20 ц/га. Отрадно, что за последние годы наблюдается тенденция к росту применения органических удобрений, например, в Красноярском крае, Омской и Тюменской областях вносится около 1 т/га.

Анализ баланса элементов минерального питания в земледелии свидетельствует о глубоком дефиците, так как вынос и отчуждение их с продукцией компенсируется лишь на 9–10 %. Ежегодное многолетнее отчуждение элементов из почвы устойчиво ведёт к систематическому падению эффективного плодородия пахотных почв, чего во избежание дальнейшего недобора урожая нельзя допускать. Определяя перспективы производства зерна, кормов, продукции технических культур, картофеля и овощей в Сибири, следует учитывать реалии возмещения потребностей культур в элементах питания. Для этого в первую очередь необходимо увеличить применение промышленных удобрений. Уже в ближайшие пять

лет целесообразно повысить объёмы их внесения до 395 тыс. т, а в последующее пятилетие внесение минеральных удобрений должно возрасти до 960 тыс. т (табл. 8). При выполнении первого этапа удастся внести только 1/3 среднегодового объёма внесения удобрений в 1985–1990 гг., второго – около 2/3. При этом в ассортименте приобретаемых удобрений преимущество должно принадлежать азотным тукам при соотношении NPK = 1:0,7–0,8: 0,2–0,3.

Наиболее эффективны органические и минеральные удобрения, как свидетельствуют стационарные опыты, при длительном их применении, когда 1 кг д.в. может окупиться 10–12 кг зерна. При этом стабилизируются количественные и качественные параметры гумуса в почве и поддерживается высокий уровень доступных соединений азота, фосфора и калия.

Биологические источники элементов минерального питания. Традиционные органические удобрения (подстилочный и жидкий навоз, птичий помёт, компосты и др.) остаются важным фактором повышения плодородия почв, поскольку содержат не только элементы минерального питания, но и служат источником органического вещества, улучшающего водно-физические и биологические свойства почвы. В ближайшей перспективе суммарное поступление элементов питания с традиционными и ещё недостаточно освоенными источниками может составить около 2 млн т (табл. 9).

Возможное поступление элементов питания с органическими удобрениями в земледелие Сибири, тыс. т в год

Источники питания	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Сумма
Традиционные органические удобрения	185	90	225	500
Солома	62	24	110	198
Зелёные удобрения	368	92	270	730
Азотификация	500	-	-	500

Несомненно, что для успешного использования этого резерва источников минерального питания необходимы соответствующие инвестиционные вложения, технологическая дисциплина по выполнению приёмов их приготовления, хранения, внесения, вывозки и заделки. В связи с высокой энергозатратностью работ и длительной их окупаемостью, хозяйствам необходимы государственные инвестиционные дотации для эффективного осуществления программы по применению органических удобрений.

Возможный годовой выход традиционных органических удобрений может составлять более 50 млн т в пересчёте на подстилочный навоз, что позволит ежегодно вносить не менее 500 тыс. т питательных веществ под кормовые, картофель и овощи в прифермских полевых и овощных севооборотах. В настоящее время используется лишь десятая часть резервов органических удобрений.

Солома зерновых культур – агрохимически ценное и экономически дешёвое удобрение, способное обогащать почву органическим веществом и элементами питания. Ежегодные поступления с ней в почву могут составлять около 200 тыс. т азота, фосфора и калия. В настоящее время более половины соломы ежегодно сжигается на полях, что ведёт к безвозвратным потерям многих тонн органического вещества и элементов питания.

В начале 30-х гг. прошлого столетия наш земляк академик Д.Н. Прянишников писал: «...в Сибири имеются исключительно благоприятные условия для применения зелёного удобрения ...» [23]. Последующие исследования сибирских учёных [24, 25] подтвердили смелое предположение основателя отечественной агрохимии. Доказано, что выращивание донника, рапса, озимой ржи, однолетних бобовых культур в качестве парозанимающих даёт возможность при запашке 10–20 т/га зелёной массы пополнять почвенные запасы на 100–200 кг N, 35–70 кг P₂O₅ и 85–170 кг K₂O. В действии и последствии это позволяет повышать выход продукции с гектара севооборотной площади на 15–20 %. При июльской заделке

биомассы сидератов качество парового поля (снижение количества сорняков, накопление азота и сохранение влаги), как правило, не ухудшается. Зелёное удобрение можно успешно получать, размещая сидераты не только в паровом поле, но и в качестве промежуточных (подсевные, пожнивные, поукосные) посевов. В сибирском земледелии перспективно ежегодно половину паровых полей занимать донником, рапсом, озимой рожью, а после ранобуриаемых культур (зернобобовые, однолетние травы, озимая рожь на корм и др.) высевать промежуточные: рапс, горчицу, редьку масличную, вику, пелюшку, фацелию и др. Эти удобрения наименее энергетически затратны. Посевы могут проводиться на отдалённых полях, при этом улучшаются агрохимические, водно-физические и биологические свойства почвы, повышается её эрозионная устойчивость.

Прогнозные расчёты показывают, что освоение производством этого агрохимического приёма в регионе позволит ежегодно на площади 2,7 млн га вносить более 34 млн т органического вещества, содержащего свыше 700 тыс. т NPK (см. табл. 8). Такое количество питательных веществ может возмещать третью часть ежегодного выноса элементов питания и эффективно поддерживать плодородие сибирских почв. В настоящее время роль зелёного удобрения для поддержания баланса гумуса, азота и других элементов питания растений возрастает в связи с биологизацией земледелия, направленного на получение высокого урожая качественной растениеводческой продукции.

Одним из существенных источников поддержания азотного баланса в агроценозах является биологическая фиксация атмосферного азота. Среди разнообразия форм процессов азотфиксации в почвах для земледелия наиболее значимы симбиотическая и несимбиотическая (ассоциативная) азотфиксирующие системы. По данным российских учёных [26–28], однолетними и многолетними культурами в симбиозе с клубеньковыми бактериями фиксируется от 50 до 350 кг/га атмосферного азота, которого достаточно не

только для формирования урожая самой бобовой культуры, но и для последующих в севообороте. Симбиотическая азотфиксирующая способность в сибирских почвенно-климатических условиях ниже, чем в европейских, тем не менее, она остаётся достаточно значимой – 30–250 кг/га азота за вегетационный сезон [29, 30].

Весьма существенным источником биологического азота в агроценозах служит ассоциативная азотфиксация, при которой бактерии диазотрофы, обитающие в прикорневой зоне, фиксируют азот, используя продукты жизнедеятельности растений. При этом фиксация азота может осуществляться в ризосфере как бобовых, так и небобовых культур, достигая у зерновых, технических и кормовых 10–110 кг/га за сезон.

Для усиления природной симбиотической и ассоциативной азотфиксирующей способности почв и растений предложены микробиологические препараты диазотрофов. В первом случае это различные виды клубеньковых бактерий, специфичные для конкретного вида бобовых растений, во втором – ризосферных бактерий для небобовых культур. Наблюдаемый рост урожайности составляет 15–20 % при повышении качества продукции. Фиксированный азот, закреплённый в биомассе культуры (послеуборочные остатки, корни) и почвенных микроорганизмов, после минерализации служит дополнительным источником питания для последующих культур севооборота.

В настоящее время для производства выпускаются препараты ризоторфина, предназначенные для обработки семян гороха, вики, сои, донника, клевера, люцерны и других бобовых культур, подтвердившие свою высокую эффективность в разных почвенно-климатических зонах. На основе ассоциативных ризосферных микроорганизмов создана большая группа биопрепаратов (агрофил, флавобактерин, мизорин, ризоагрин и др.), усиливающих фиксацию азота в ризосфере корневой системы яровой и озимой пшеницы, ячменя, овса, проса, кукурузы, а также кормовых, технических, овощных и других сельскохозяйственных культур.

Установлено, что за счёт симбиотической и ассоциативной азотфиксации ежегодный вклад биологического азота в баланс элемента в сибирском земледелии составляет около 1 млн т. Во многом именно этот процесс даёт возможность поддерживать современный уровень продуктивности растениеводства. Увеличение посевных площадей под зернобобовыми культурами и многолетними бобовыми травами, а также примене-

ние бактериальных удобрений позволит примерно вдвое повысить поступление биологического азота в земледелие региона.

Природные агресурсы. Эффективным средством улучшения агрохимических свойств почв и обеспечения растений элементами питания могут быть ресурсы природного агрохимического сырья. В Сибири разведаны достаточно большие запасы природных агроруд: органического (торф), органоминерального (торфовивианиты, сапропели) и минерального происхождения (вивианиты, фосфориты, известняки, мергель, гипс и др.).

По возможностям практического использования в сельском хозяйстве наибольшее значение среди природных ресурсов может иметь торф. Промышленные запасы его в Сибири, использование которых экономически эффективно, составляют более 2 млрд т, или около четверти всех балансовых запасов в стране [31]. В сельскохозяйственном производстве Сибирского федерального округа вполне реально использовать ежегодно до 5 млн т торфа, что могло бы пополнить плодородие сибирской пашни органическим веществом на 1800 тыс. т, азотом, фосфором и калием соответственно на 37; 3,5 и 25 тыс. т.

Результаты научных исследований и опыт производителей свидетельствуют о высокой эффективности торфяного навоза, торфонавозных, торфожиженавозных, торфопомётных компостов и торфоминеральных удобрений [33]. Они способны увеличивать урожай сельскохозяйственных культур на 30–50 %, при этом каждая тонна торфяного удобрения с учётом последствия в севообороте окупается 0,5–1,2 ц зерна.

Болотные фосфаты (вивианиты, торфовивианиты и вивианитовые торфа), которые пока не нашли применения в сельскохозяйственном производстве, реально могут служить перспективным источником фосфора. Прогнозные ресурсы вивианитов (содержание P_2O_5 – 15–28 %), торфовивианитов (2,5–15 %) и вивианитовых торфов (0,5–2,5 %) только в Западной Сибири составляют около 310 млн т, в которых содержится около 15,5 млн т фосфатов. При освоении новых месторождений можно будет ежегодно получать до 15 тыс. т P_2O_5 , что позволит возмещать около 1/3 выноса элемента в земледелии региона. Фосфорсодержащие торфа обладают высокой эффективностью [34]. Результаты полевых опытов свидетельствуют о том, что торфовивианиты, обладая пролонгированным последствием, оказывают высокое положительное влияние на уро-

жайность двух-трёх культур севооборота и лишь незначительно уступают по эффективности суперфосфату. Так, в звеньях севооборота при учёте действия и последствия прибавка урожая зерна пшеницы при внесении торфовиванита на чернозёме выщелоченном составила 7,5 ц/га зерна, суперфосфата – 9,0 ц/га.

К перспективным ресурсам органоминеральных удобрений следует отнести сапропель – иловые отложения пресноводных водоёмов, богатые органическим веществом, макроэлементами (азот, фосфор, калий, кальций и др.) и многими микроэлементами. Вместе с тем сапропели с повышенным содержанием кальция (30–50 %) обладают мелиоративными свойствами и могут активно применяться на кислых почвах. Разведанные запасы сапропеля, по обобщённым данным ВНИПТИОУ [33], составляют около 580 млн т с содержанием более 90 млн т органического вещества и более 5 млн т азота, фосфора и калия. Возможное поступление элементов питания с сапропелем в земледелие Западной Сибири даже при освоении 10 % ресурсов может составить более 200 тыс. т N и более 40 тыс. т P_2O_5 .

Исследования научных учреждений и производственный опыт убедительно показали высокую отзывчивость культур на внесение сапропеля в качестве удобрения на сибирских почвах – урожайность картофеля, зерновых и кормовых культур повысилась на 20–40 % [35]. При определённых инвестиционных вложениях можно ежегодно добывать и применять под полевые культуры около 1 млн т сапропеля, что позволит дополнительно получать 200–250 тыс. т зерновых единиц растениеводческой продукции.

В качестве местных фосфорных удобрений в перспективе могут широко использоваться фосфориты ряда сибирских месторождений с содержанием P_2O_5 от 8 до 24 % [36]. Наиболее перспективны Белкинское, Телекское, Обладжанское, Серминское и Сейбинское месторождения (Красноярский край, Кемеровская и Иркутская области), в которых промышленные запасы руды составляют более 200 млн т, а также Селигдарское, Ошурковское и Белозиминское (Красноярский край, Иркутская область, Бурятия) месторождения апатитовых руд, промышленные запасы которых, по оценке геологов, составляют более 150 млн т P_2O_5 [37].

Апатиты и фосфориты могут служить прекрасным сырьём для производства суперфосфата. Вместе с тем фосфориты после размола в фосфо-

ритную муку могут непосредственно использоваться в качестве удобрения. В земледелии региона первоочередная потребность в фосфоритной муке проявляется на подзолистых, дерново-подзолистых и серых лесных почвах, обладающих сильнокислой и кислой рН и пониженным содержанием подвижного фосфора. В пашне таких почв около 2,5 млн га, внесением на них 1,2–1,3 млн т фосфоритной муки за счёт сбалансированного фосфатного питания растений можно получить дополнительно не менее 500 тыс. т зерна и компенсировать на 20 % потребность сельскохозяйственных культур в фосфорных удобрениях.

В комплексе проблем улучшения плодородия почв особое место занимает химическая мелиорация кислых и солонцовых почв путём применения извести, мергеля и гипса. Эта категория почв в Сибири составляет свыше 15 млн га, или более 30 % сельскохозяйственных угодий. Выполненные к настоящему времени исследования свидетельствуют о высокой эффективности природных химических мелиорантов [38, 39].

Таким образом, местные агрохимические ресурсы Сибири являются важным резервом пополнения элементов минерального питания и улучшения агрохимических свойств пахотных почв. В современных экономических условиях применение торфа, торфовиванитов, сапропеля, фосфоритов, известковых материалов и гипса будет способствовать увеличению производства экологически безупречной сельскохозяйственной продукции, сохранению и поддержанию плодородия сибирских почв.

Промышленные, бытовые отходы и сточные воды. В практике сельскохозяйственного производства мало внимания уделяется такому резерву питательных веществ, как растениеводческие и животноводческие отходы переработки сельскохозяйственного сырья, реутилизационные остатки продуктов питания и бытовых отходов, а также коммунальные и животноводческие сточные воды. Большая часть питательных веществ, выносимая с полей и лугов через цепочку «перерабатывающие предприятия – продукты питания (корма) – коммунальные (животноводческие) стоки», сбрасывается в реки, уходит в Мировой океан. Между тем «перехват» этих элементов в форме отходов, осадков сточных вод, компостных компонентов, поливных вод позволяет возвращать элементы питания в земледелие и предотвращать (или снижать до минимума) негативные экологические последствия глобального масштаба.

Биологические отходы перерабатывающей промышленности (мясокомбинатов, кожевенных, молочных, сыродельных, сахарных, спиртовых, гидролизно-дрожжевых, целлюлозных заводов), а также предприятий первичной переработки сельскохозяйственной продукции (зерновых, крупяных, льна, масличных, овощных и плодовых культур и др.) и твёрдых бытовых отходов могут служить ценным органоминеральным удобрением для всех сельскохозяйственных культур.

На территории Сибирского федерального округа ежегодный выход городских сточных вод составляет около 600 тыс. т, твёрдых бытовых отходов – более 10 млн т [33]. Каждая тонна этих удобрений содержит 6–12 кг N, 5–7 кг P₂O₅ и 4–10 кг K₂O. Опыты с их внесением под сельскохозяйственные культуры свидетельствуют о высокой эффективности. Исследования в этом направлении, на наш взгляд, являются актуальными и своевременными. Разработка теоретических аспектов этой проблемы позволит наметить практические пути рациональной утилизации ценных биологических ресурсов и эффективно решать серьёзные экологические задачи городского хозяйства.

Сложное экономическое положение современного товаропроизводителя и наплыв рекламы сомнительных средств, предлагаемых в качестве удобрений и биологических препаратов, настоятельно ставят перед агрохимической общественностью задачи по усилению квалифицированной пропаганды применения удобрений и средств химизации, реально направленных на оптимизацию питания растений, поддержание плодородия почв и получение стабильного и экономически выгодного урожая качественной и экологически безупречной сельскохозяйственной продукции.

Обеспечение продовольственной безопасности России невозможно без поднятия и стабилизации урожайности сельскохозяйственных культур Сибири. Пути решения проблемы лежат в значи-

тельной мере в плоскости усиления агрохимической составляющей земледелия региона.

Современное состояние условий питания сельскохозяйственных растений обуславливает настоятельную необходимость проведения комплекса масштабных организационных, агротехнических и агрохимических мероприятий по их оптимизации, что будет способствовать росту сбора растениеводческой продукции, а также сохранению и поддержанию почвенного плодородия. Осуществление жизнедеятельности растений только за счет потенциала эффективного почвенного плодородия, как это происходит в настоящее время в подавляющем большинстве хозяйств региона, является тупиковым и исчерпаемым направлением.

Требуется государственное участие в разработке, принятии и финансовом обеспечении целевой национальной программы по сохранению и поддержанию почвенного плодородия пахотных почв – основы для оптимизации питания сельскохозяйственных культур. Региональная составляющая этой программы должна предусматривать перспективы применения промышленных удобрений, развитие базы для производства и внесения местных органических удобрений, разработку природных агресурсов в качестве удобрений и мелиорантов, использование промышленных и коммунальных отходов, обновление парка сельхозмашин и орудий для внесения удобрений, поддержание агрохимической науки и агрохимслужбы и подготовку кадров по агрохимии. Без практического решения этих проблем невозможно перейти к достаточному и устойчивому производству растениеводческой продукции, оптимизации баланса элементов питания в земледелии и сохранению плодородия почв.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Концепция* развития агрохимии и агрохимического обслуживания сельского хозяйства Российской Федерации на период до 2010 года. – М.: ВНИИА, 2005. – 80 с.
2. *Гамзиков Г.П.* Неотложные задачи по переходу Новосибирской области к устойчивому развитию земледелия / Г.П. Гамзиков // Сел. новости. – 2000. – № 6. – С. 18–20.
3. *Гамзиков Г.П.* К проблеме агрохимии в сибирском земледелии / Г.П. Гамзиков // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2003. – № 2. – С. 68–71.
4. *Гамзиков Г.П.* Современные проблемы развития агрохимии в Сибири / Г.П. Гамзиков, И.Ф. Храмцов, В.К. Каличкин // Материалы годовичного собрания Сибирского отделения Россельхозакадемии. 30 янв. 2008 г. / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2008. – С. 58–78.

5. *Першукевич П.М.* Организация труда и производства на сельскохозяйственных предприятиях в условиях многоукладности: теория, методика, проектирование, практика / П.М. Першукевич. – РАСХН. Сиб. отд-ние. ГНУ СибНИИЭСХ. – Новосибирск, 2005. – 704 с.
6. *Донченко А.С.* Межрегиональная схема специализации сельскохозяйственного производства в субъектах Российской Федерации Сибирского федерального округа / А.С. Донченко, Н.И. Кашеваров, В.К. Каличкин; Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2008. – 95 с.
7. *Кирюшин В.И.* Экологизация земледелия и технологическая политика / В.И. Кирюшин. – М.: Изд-во МСХА, 2000. – 473 с.
8. *Агроэкологическая* оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: метод. руководство. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
9. *Жученко А.А.* Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства / А.А. Жученко. – Пущино, 1994. – 147 с.
10. *Якушев В.П.* Информационное обеспечение точного земледелия / В.П. Якушев, В.В. Якушев. – СПб.: Изд-во ПИЯФ, 2007. – 384 с.
11. *Гамзиков Г.П.* Агрохимические свойства почв и эффективность удобрений / Г.П. Гамзиков, В.Б. Ильин, В.М. Назарюк и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 254 с.
12. *Агрохимическая* характеристика почв СССР по данным первого цикла обследования: тр. ЦИНАО / под ред. Л.М. Державина. – М.: ЦИНАО, 1975. – 656 с.
13. *Агрохимическая* характеристика почв сельскохозяйственных угодий Российской Федерации (по состоянию на 1 января 2004 года). – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 184 с.
14. *Гамзиков Г.П.* Азот в земледелии Западной Сибири / Г.П. Гамзиков. – М.: Наука, 1981. – 267 с.
15. *Кочергин А.Е.* Эффективность азотных удобрений в чернозёмной зоне Сибири / А.Е. Кочергин, Г.П. Гамзиков // *Агрохимия*. – 1972. – № 6. – С. 3–10.
16. *Рекомендации* по диагностике азотного питания полевых культур и применению азотных удобрений в Сибири / отв. ред. А.Е. Кочергин, Г.П. Гамзиков. – Новосибирск, 1983. – 30 с.
17. *Гамзиков Г.П.* Руководство по почвенной диагностике азотного питания полевых культур в Восточной Сибири / Г.П. Гамзиков. – Красноярск: Гротеск, 2001. – 24 с.
18. *Кочергин А.Е.* Эффективность удобрений на чернозёмах Западной Сибири / А.Е. Кочергин // *Агрохимическая характеристика почв СССР. Районы Западной Сибири*. – М.: Наука, 1968. – С. 316–336.
19. *Тюменцев Н.Ф.* Эффективность удобрений в нечернозёмной полосе Западной Сибири / Н.Ф. Тюменцев // *Агрохимическая характеристика почв СССР. Районы Западной Сибири*. – М.: Наука, 1968. – С. 336–372.
20. *Синягин И.И.* Применение удобрений в Сибири / И.И. Синягин, Н.Я. Кузнецов. – М.: Колос, 1979. – 373 с.
21. *Романенко Г.А.* Агропромышленный комплекс России. Состояние, место в АПК мира: справ.-информ. пособие / Г.А. Романенко, А.И. Тютюнников, В.Г. Поздняков, А.А. Шутьков. – М.: ЦИНАО, 1999. – 540 с.
22. *Федеральная служба государственной статистики* [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: www.gks.ru
23. *Прянишников Д.Н.* Ближайшие пути разрешения азотного вопроса для Восточной Сибири / Д.Н. Прянишников // *Удобрение*. – 1931. – № 1. – С. 53–56.
24. *Шевчук В.Е.* Бобовые культуры и использование их на зелёное удобрение в условиях Иркутской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Е. Шевчук. – Иркутск, 1963. – 19 с.
25. *Берзин А.М.* Зелёные удобрения в Средней Сибири / А.М. Берзин. – Красноярск: Краснояр. ГАУ, 2002. – 395 с.
26. *Мишустин Е.Н.* Роль бобовых культур и свободноживущих микроорганизмов в азотном балансе земледелия / Е.Н. Мишустин, Н.И. Черепков // *Круговорот и баланс азота в системе почва–удобрение–растение–вода*. – М., Наука, 1979. – С. 9–18.
27. *Умаров М.М.* Ассоциативная азотофиксация / М.М. Умаров. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 136 с.
28. *Трепачёв Е.П.* Агрохимические аспекты биологического азота в современной земледелии / Е.П. Трепачёв. – М., 1999. – 532 с.
29. *Гамзиков Г.П.* Симбиотическая и несимбиотическая азотофиксация в дерново-подзолистой почве Западной Сибири / Г.П. Гамзиков, П.А. Барсуков // *Докл. Россельхозакадемии*. – 1996. – № 1. – С. 13–15.

30. Шотт П.Р. Фиксация атмосферного азота в однолетних агроценозах / П.Р. Шотт. – Барнаул: Азбука, 2007. – 170 с.
31. Концепция охраны и рационального использования торфяных болот России / под ред. Л.И. Инишевой. – Томск, 2005. – 76 с.
32. Торфовивианиты Западной Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986. – 127 с.
33. Ресурсы органических удобрений в сельском хозяйстве России: информ.-аналит. справ. / под ред. А.И. Еськова. – Владимир, 2005. – 194 с.
34. Гамзиков Г.П. Агрохимическая оценка болотных фосфатов Западной Сибири / Г.П. Гамзиков, А.Н. Мармулев // Почвоведение. – 2007. – №9 – С. 1–8.
35. Максимов П.Г. Результаты агроэкологической оценки сапропелевых месторождений / П.Г. Максимов, А.В. Кузнецов, И.Г. Платонов. – М., 2000. – 110 с.
36. Краевский Б.Г. Пути ускоренного создания фосфатной минерально-сырьевой базы агропромышленного комплекса Сибири / Б.Г. Краевский, Р.Г. Матухин, В.Г. Матухина и др. // Ресурсы и проблемы использования агрохимического сырья Западной Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – С. 21–30.
37. Яншин А.Л. Фосфор и калий в природе / А.Л. Яншин, М.А. Жарков. – Новосибирск: Наука, 1986. – 190 с.
38. Каличкин В.К. Агроэкологические основы мелиорации кислых почв Западно-Сибирской равнины / В.К. Каличкин. – Новосибирск, 1998. – 240 с.
39. Березин Л.В. Мелиорация и использование солонцов Сибири / Л.В. Березин. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2006. – 208 с.

AGROCHEMICAL PROBLEMS OF ARABLE FARMING IN SIBERIA

G.P. Gamzikov

Key words: soil fertility, crops, efficiency of nutrition, fertilizers, biological sources, natural agricultural ores, agricultural resources.

The article states the concepts of modern arable farming in Siberia in the area of efficient nutrition of plants, support and keeping of soil fertility and efficient applying of fertilizers. The article considers outlooks of applying organic and mineral fertilizers, biological sources, natural agricultural ores and local agricultural resources in order to decrease lack of elements which are necessary for mineral nutrition of plants and crop yield.

УДК 632.9:633.853.494:631.95 (571.1/5)

ФИТОСАНИТАРНАЯ СИТУАЦИЯ НА РАПСЕ ЯРОВОМ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

¹Н.И. Кашеваров, академик Россельхозакадемии, доктор сельскохозяйственных наук

¹И.М. Горобей, кандидат сельскохозяйственных наук

²Е.Ю. Мармулева, кандидат сельскохозяйственных наук

¹О.М. Поцелуев, аспирант

¹ГНУ Сибирский НИИ кормов

²Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: sibkorma@ngs.ru

Ключевые слова: рапс, болезни, вредители, видовой состав, фитосанитарная ситуация

Приведены результаты мониторинга агроценоза ярового рапса в условиях северной лесостепи Приобья. Установлен комплекс вредителей, болезней и сорняков, причиняющий вред посевам рапса на протяжении всего вегетационного периода. Показана необходимость применения приемов, сдерживающих развитие и распространение вредных организмов.

В последние годы постоянно растет спрос на рапс как на внутреннем, так и на мировом рынке. Эта культура вышла на третье место в мире по динамике спроса и возможности получения стабильных прибылей. По данным ФАО, например, производство рапсового масла в мире составляет более 14 % от общего объема производства растительных масел [1]. Но в Западной Сибири наблюдения за посевами характеризуют рапс как культуру, сильно повреждаемую вредителями, поражаемую болезнями и высокочувствительную к засоренности, особенно на начальных этапах развития. Суммарное влияние вредных объектов на посевы рапса в наших условиях можно однозначно отнести к числу лимитирующих факторов [2].

В результате мониторинга агроценоза рапса, проведенного на опытных посевах Сибирского НИИ кормов в лесостепи Новосибирской области, выяснено, что на протяжении всего периода вегетации растения повреждаются целым комплексом вредных видов насекомых:

Отряд Равнокрылые – <i>Homoptera</i>	
Подотряд Тли – <i>Aphidinea</i>	
Капустная тля	<i>Brevicoryne brassicae</i>
Отряд Клопы – <i>Hemiptera</i>	
Семейство Щитники – <i>Pentatomidae</i>	
Рапсовый клоп	<i>Euzydema oleracea</i>
Капустный клоп	<i>Euzydema ventralis</i>
Семейство Блестянки – <i>Nitidulidae</i>	
Рапсовый цветоед	<i>Meligethes aeneus</i>
Семейство Листоеды – <i>Chrysomelidae</i>	
Синяя блошка	<i>Phyllotreta nigripes</i>
Черная блошка	<i>Phyllotreta atra</i>
Рапсовая блошка	<i>Psylliodes chrysocephalus</i>
Отряд Бабочки – <i>Lepidoptera</i>	
Семейство Серпюкрылые моли – <i>Plutellidae</i>	
Капустная моль	<i>Plutella xylostella</i>
Семейство Огневки – <i>Pyralidae</i>	
Луговой мотылек	<i>Pyrausta sticticalis</i>
Семейство Белянки – <i>Pieridae</i>	
Капустная белянка (капустница)	<i>Pieris brassicae</i>
Отряд Перепончатокрылые – <i>Hymenoptera</i>	
Семейство Настоящие пилильщики – <i>Tenthredinidae</i>	
Рапсовый пилильщик	<i>Athalia rosae</i>

Наиболее вредоносными в период исследований оказались крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, рапсовый пилильщик, тли, крестоцветная моль, крестоцветные клопы, гусеницы беля-

нок. В фазу всходов наиболее опасны крестоцветные блошки. В фазу стеблевания – цветения развивается комплекс фитофагов, куда входят следующие виды: рапсовый пилильщик, капустная моль, рапсовый цветоед, крестоцветные клопы и белянки. Полученные данные согласуются с результатами Н.Г. Власенко [3], проводившей ранее исследования в лесостепи Приобья.

Вредители рапса развивались в 1–2 поколениях (второе поколение чаще факультативное); основные вредящие фазы насекомых – личинки и имаго; наиболее опасные периоды в жизни растения – отрастание, зеленые бутоны, цветение, формирование плодов. Полевую всхожесть и густоту всходов снижали блошки, биомассу формирующихся вегетативных (листья, стебли) и генеративных (бутоны, цветки) органов – личинки рапсового пилильщика, гусеницы белянок, рапсовый цветоед, клопы и др. Вследствие этого уменьшается количество стручков и формирующихся в них семян (таблица).

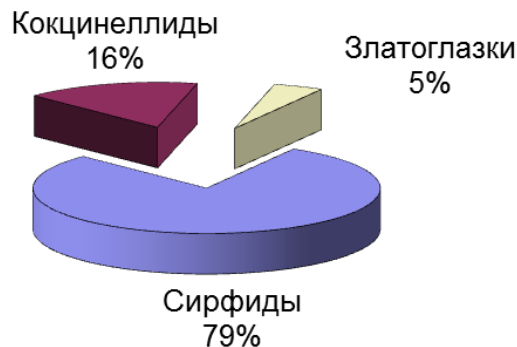
Наблюдалось превышение порога вредоносности по следующим вредителям: у блошек в 7 раз, у клопов – в 3, у капустной тли – почти в 3 раза.

На динамику численности вредителей влияли энтомофаги (рисунок). При изучении структуры энтомофагов на посевах рапса выяснено, что за период исследований среди хищников было зарегистрировано несколько видов кокцинеллид, златогазок, сирфид (основными среди хищников были сирфиды), а также паразитические насекомые из семейств *Braconidae* и *Aphidiidae*.

Численность тли снижали энтомофаги – паразиты и хищники, постоянно присутствовавшие на рапсе. Капустной тлей на посевах рапса питались такие хищники, как кокцинеллиды, сирфиды и златогазки. Из кокцинеллид часто встречалась 2-точечная, 7-точечная, изменчивая коровки и пропиля 14-точечная. Существенную роль в снижении численности капустной тли играли также сирфиды: окаймленный, перевязанный, полулунный, лобастый, прозрачнокрылый сирфы и сферофория украшенная. Из златогазок тлю уничтожали златогазка обыкновенная и другие виды, появляются они на полях вскоре после заселения их тлей, максимальную численность можно наблюдать в конце июля – начале августа. Имаго кокцинеллид на посевах рапса отмечены раньше других энтомофагов – с фазы стеблевания – начала бутонизации. Позднее появились имаго сирфид и златогазок – в фазу конца цветения. Личинки сирфид в посевах отмечены к моменту образования стручков на рапсе.

Численность вредителей на рапсе, 2009–2010 гг.

Вредители	Период появления	Экономический порог	Фактическая численность
Блошки	Всходы – 3–4 листа	8–10 экз./м ²	56 экз./м ²
Крестоцветные клопы	Всходы – 3–4 листа	1–2 экз./м ²	3 экз./м ²
Рапсовый цветоед	Бутонизация – цветение	3 жука/растение	2жука/растение
Капустная тля	Цветение	10–15 % растений с колониями тли	28 %



Численность хищных энтомофагов на рапсе, 2010 г.

Соотношение численности в системе «энтомофаг–фитофаг» у тлей и их хищников в период цветения в среднем составляло 1:40.

При изучении структуры энтомофагов на посевах рапса выяснено, что за период исследований кроме хищников (было зарегистрировано несколько видов кокцинелл, златоглазок и сирфид, основными были сирфиды), многочисленными были также паразитические насекомые из семейств *Braconidae* и *Aphidiidae*. Нами отмечено наличие имаго перепончатокрылых паразитов на посевах рапса (начиная с фазы цветения). Обнаружено наличие на посевах рапса наездников – браконид, заражающих гусениц бабочек-белянок. В снижении численности капустной тли из паразитов наибольшее значение имели представители семейства афидиид.

Многолетнее изучение болезней рапса в лесостепной зоне Западной Сибири выявило целый комплекс заболеваний, среди которых наиболее вредоносны такие болезни, как альтернариоз, во влажные годы – пероноспороз, в сухие и жаркие годы – фузариозное увядание и виресценция (фитоплазмоз).

Установлено, что самым широко распространенным заболеванием является альтернариоз (возбудителями являются грибы рода *Alternaria* – *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. и др.). Болезнь наблюдается ежегодно, поражает листья, стебли, стручки, семена. На восприимчивых сортах в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода развитие болезни в годы

исследований достигало 18–47 %, пораженность стручков составляла 32–59, семян – 50–90 %. Пораженные семена теряют всхожесть и становятся источниками инфекции. Возбудители сохраняются на растительных остатках, в семенах в виде мицелия и конидий.

Пероноспороз (ложная мучнистая роса) рапса развивается при прохладной и влажной погоде в летний период и осенью при обильных осадках и умеренно теплой погоде, возбудитель – гриб *Peronospora brassicae* Gaeumann. Заболевание проявляется в начале лета, поражает листья и стебли, а во вторую половину вегетации – стручки и семена. На листьях с верхней стороны образуются желтоватые расплывчатые пятна, с нижней – налет спороношения гриба. Зимует гриб в пораженных растительных остатках. Кроме того, в годы сильного развития заболевания, особенно при его осеннем развитии, источником заражения могут служить семена. Вредоносность болезни выражается в сокращении ассимиляционной поверхности листьев, задержке на ранних этапах роста и развития растений рапса. При интенсивном развитии заболевания недобор зеленой массы рапса может составлять 15–25 %, семян – 10–15 % [3].

В засушливые годы на рапсе яровом наблюдаются различные проявления фузариозов. Возбудителями заболевания являются грибы рода *Fusarium*. Проведенный нами микологический анализ пораженных растений выявил следующие виды: *Fusarium oxysporum* Schlecht. emend Snyd. et Hans.; *F. sambucinum* Fackel, *F. avenaceum* (Fr.)

Сасс. Больные растения отстают в росте (карликовость), формируют недоразвитые стручки. Заболевания может проявляться и в виде корневой гнили (побурение участков корня). При сильном поражении растения желтеют и усыхают, на срезе корней и стеблей можно наблюдать потемнение сосудистого кольца.

Достаточно вредоносно заболевание рапса черная ножка, которое вызывают почвенные грибы родов *Rhizoctonia* DC, *Pythium* Pringsh, *Fusarium* Link, *Olpidium* A.Br. В Западной Сибири, где весенний период обычно характеризуется засушливой погодой, болезнь встречается спорадически. Однако в условиях низких температур и переувлажнения в весенний и раннелетний период возможны вспышки заболевания, вызванного грибами рода *Fusarium*. Черная ножка поражает всходы ярового рапса в фазе семядолей и первых настоящих листьев. Корневая шейка утончается и загнивает, корневая система развивается плохо, растения легко выдергиваются из почвы. Источниками инфекции служат зараженные растительные остатки в почве, реже семена.

Фитоплазменное заболевание рапса – виресценция – впервые в Западной Сибири отмечено в 1990 г. [4]. В Новосибирской области проявления фитоплазмоза отмечены в виде позеленения цветков (виресценция), превращения отдельных частей и целого цветка в листовидные образования и появление вместо одиночных цветков букета мелких зеленых цветочков (пролиферация). В 2008 г. нами отмечено эпифитотийное развитие заболевания. Фитоплазмоз ярового рапса носит природно-очаговый характер и усиливается в годы массового размножения насекомых-переносчиков, а сорные и дикорастущие растения из семейства крестоцветных являются резервуарами заболевания для ярового рапса.

Таким образом, как показали проведенные исследования, посевы ярового рапса в условиях северной лесостепи Приобья ежегодно на протяжении всего периода вегетации поражаются целым комплексом вредных видов, в связи с чем необходимы постоянный мониторинг фитосанитарного состояния агроценозов и применение приемов, сдерживающих развитие и распространение вредителей и болезней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Осипова Г. М.* Рапс (Особенности биологии, селекция в условиях Сибири и экологические аспекты использования) / Г.М. Осипова, Д.А. Потапов; Россельхозакадемия. Сиб. отд.-ние. – Новосибирск, 2009. – 132 с.
2. *Титова Р.П.* Методические рекомендации по защите рапса от вредителей, болезней, сорняков / Р.П. Титова, Н.Н. Горбунов, А.Г. Смольянинов, Ю.Г. Неупомнищев, Ю.Б. Ефимов, П.Ф. Ионин; ВАСХНИЛ. Сиб. отд.-ние. – Новосибирск, 1983. – 34 с.
3. *Власенко Н.Г.* Экологически адаптированная защита ярового рапса и других полевых капустовых культур в лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. / Н.Г. Власенко. – Новосибирск, 1999. – 41 с.
4. *Пересыпкин В.Ф.* Атлас болезней полевых культур / В.Ф. Пересыпкин. – Киев: Урожай, 1981. – С. 64–66.
5. *Агаркова З.В.* Микоплазменные заболевания ярового рапса в условиях лесостепи Новосибирской области / З.В. Агаркова // Исходный материал и результаты селекции кормовых культур: науч.-техн. бюл. – Новосибирск. – 1994. – № 1. – С. 3–6.

PHYTOSANITARY SITUATION ON THE SPRING RAPE IN THE OB NORTH FOREST-STEPPE

N.I. Kashevarov, I.M. Gorobey, E.Yu. Marmuleva, O.M. Potseluev

Key words: rape, diseases, blasts, species composition, phytosanitary situation.

The article reveals results of spring rape agrocoenosis monitoring in the Ob north forest-steppe. The article states the complex of blasts, diseases and pests influencing rape seeds during all the vegetation period. The necessity of applying preventive measures from development and spreading of hazardous organisms is shown.

**РАСТЕНИЯ И МИКРОКЛИМАТ КАК ВАЖНЕЙШИЕ КОМПОНЕНТЫ
БЛАГОПОЛУЧИЯ ЖИВОТНЫХ**

Т.А. Карасева
Е.О. Клозе, профессор
**Бранденбургский Институт развития и поддержки
технологий и инноваций**
E-mail: info@miti-ev.de

Ключевые слова: расте-
ния, микроклимат, про-
грессивные технологии

Рассмотрены альтернативные методы растениеводства для устойчивого сельского хозяйства, особенно в условиях изменения климата.

Один из основных неоспоримых законов экологии и других наук, изучающих жизненные формы, состоит в том, что растения, являясь значительной частью живой материи и первичными производителями органической материи (молекулы, клетки, ткани и органы), представляют чрезвычайно важную основу существования человека на нашей планете. При этом развитие растений, их состояние и возможность сохранения многообразных видов зависят в основном от качества четырех составляющих – земли, воды, атмосферы и света. Для изучения каждого из этих элементов существуют отдельные отрасли науки, описывающие состояние и изменение развития этих элементов. С помощью этих отраслей науки добываются сведения, которые могут быть использованы в растениеводстве, а также в земледелии. При этом охватывается не только изучение влияющих факторов на развитие растительного объекта, но постановка общих первостепенных задач растениеводства. В данном сочетании приобретает особое значение следующий вопрос: «Для каких целей должно быть выращено растение: для питания человека? как корм для скота? как воспроизводимое сырье? как носитель энергии? в качестве элемента ландшафта и украшения?». Необходимо отметить, что еще не в полной мере оценена роль растений для уменьшения происходящих климатических изменений на нашей планете. Возникающий вопрос: «Являются ли влияющие на климат газы (CO_2 , CH_4 , N_2O и другие) причиной или результатом наблюдаемых климатических изменений?» – должен быть принят во внимание. Бесспорно, что дальнейшее распространение зеленой растительности на планете может внести большой вклад в уменьшение климатических изменений, чем другие методы, ведущие к CO_2 -связыванию (CCS-технология) или к уменьшению CO_2 -выброса в промышленности.

Двести лет экстенсивного и интенсивного сельского хозяйства означают двести лет почвенной эрозии, вызванной человеком. Интенсивная обработка полей, использование минеральных удобрений, увеличивающееся применение пестицидов, а также нерациональное орошение привели к истощению почвы. Данная ситуация требует срочных мер по улучшению ее плодородия с использованием новых альтернативных методов. Хищническая эксплуатация тропических влажных джунглей и другие несоразмерные проводимые человеком мероприятия привели к значительному сокращению зеленой массы на Земле.

Пришло время нести ответственность и решить основной вопрос XXI в.: каким образом возможно снизить нищету, голод в ряде областей Земли, а также остановить начинающееся климатическое изменение планеты? Постановка этого вопроса затрагивает важную тему: каким образом и в какой мере растения и микроклимат являются важнейшими элементами благополучия животных. Становится ясным, что решение поставленных вопросов возможно лишь при общем рассмотрении ситуации, а не с позиций экспертов отдельных научных дисциплин. При этом три основополагающие элемента устойчивого развития – экономика, экология и социальная справедливость – при развитии устойчивого сельского хозяйства принимают особое значение. Научный мир должен рассматривать сельские местности в тесной взаимосвязи отдельных компонентов (человек, растение, животное, ландшафт, климат, почва, вода) и эффективно заниматься вопросами разработки новых технологий, позволяющих проводить экономические преобразования с использованием экологических принципов. Таким образом, все насущные вопросы современности необходимо рассматривать во взаимосвязанности и обоюдном влиянии всех частей природы как

единого целого. Цели предстоящих исследований должны охватывать инновационные идеи, которые способны:

- затормозить увеличивающуюся эрозию почвы;
- сохранить многообразие флоры и фауны;
- в наименьшей мере нарушить равновесие в природе;
- увеличить площади для выращивания культурных растений и сельскохозяйственной продукции;
- поднять урожайность.

В технологическом аспекте это означает развитие и внедрение новых перспективных методов и процессов в исследования и практику. При этом особенно важны прогрессивные технологии, способные значительно сократить время на фундаментальное изучение и аппликационные эксперименты, позволяющие быстрое внедрение в производственную практику с сохранением принципов устойчивого развития, при котором человек и природа являются единым целым. Это означает в области экономики – оптимизацию производства вместо непродуманного расширения, в области экологии – допущение минимальных отклонений от равновесия при претворении разнообразных мероприятий в жизнь, в области социальной справедливости (здесь – в сельских местностях) – соблюдение принципа Гендера, вторичное использование материалов на месте их производства и создание альтернативных рабочих мест для людей, проживающих в сельских местностях с обеспечением развитой системы обслуживания, включая медицинское, на высоком уровне.

Основное внимание Бранденбургского института по поддержке и развитию технологий и инноваций (МИТИ) уделяется вопросам разработки и внедрения новых прогрессивных технологий в соответствии с вышеназванными принципами в народно-хозяйственное использование, особенно в сельских местностях. Строгое рассмотрение и соблюдение трех компонентов устойчивого развития является обязательным рамочным критерием института. На первом плане стоит межотраслевое сотрудничество с национальными и международными научно-исследовательскими организациями, а также с малыми и средними предприятиями.

Особый упор делается на улучшение образовательного процесса молодежи в таких важных областях, как естественные науки и техника (аспект социальной компоненты устойчивого развития). При этом предоставление мест повышения квалификации для иностранных студентов занимает центральный пункт деятельности института.

Так как данная публикация преимущественно посвящается вопросам растениеводства, необходимо лишь вскользь упомянуть, что в социальной области инновационные технологии должны быть разработаны и внедрены, в первую очередь, в сферу экстренной медицинской помощи, а также регулярного обслуживания сельских местностей.

Ниже приведены два примера, связанные с развитием новых технологий замены традиционных удобрений, оказывающих негативное влияние на окружающую среду, на новый тип удобрений при выращивании таких важных сельскохозяйственных культур, как сахарная свекла (пример 1), а также для раннего распознавания вегетационного развития растительных объектов на примере кукурузы (пример 2).

1. Применение богатых гумусом органических удобрений, полученных из продуктов отхода сельскохозяйственной деятельности

Известно, что при перегнивании растительных продуктов возможно получение богатого гумусом компоста, который способен значительно улучшить качество почвы, и, в зависимости от используемого сырья, содержит ценные для растений питательные вещества.

На основе проведения специального процесса компостирования с применением жидкого навоза и растительных остатков производится получение за относительно короткое время богатого гумусом органического удобрения, содержащего такие ценные питательные вещества, как калий, фосфор и азот (табл. 1), а также 60–80% гумуса.

Таблица 1
Состав нового перспективного биоудобрения (БУ)

Ингредиент	Количество, кг/м ³
N	5,85–6,47
P ₂ O ₅	5,85–6,50
K ₂ O	7,60–8,40
MgO	3,73–4,15
CaO	9,90–11,0

Применение данного компоста в качестве органического удобрения не только улучшает почвенную структуру в результате регулирования содержания воды (накопление влаги), но и предоставляет ряд питательных веществ в распоряжение растений, которые вследствие их органических связей нерастворимы в воде, и, следовательно, не вымываются дождем или при орошении, а также могут оказать эффективное действие до пяти лет.

Все необходимые исходные вещества для этого процесса, за исключением ферментов, имеются в наличии в фермерских хозяйствах. Таким образом, объем покупок минеральных удобрений может быть значительно снижен, а также, в связи с производством данного продукта в сельской местности, может значительно увеличиться занятость населения.

Сельскохозяйственный успех применения данного удобрения доказан на примере выращивания сахарной свеклы сорта Ruveta. Для сравнительного эксперимента было выбрано минеральное удобрение, содержащее азот в количестве 0 (вариант 1), 80 (вариант 2) и 120 кг/га (вариант 3)

(табл. 2). Для получения сравнительных результатов использовалось органическое удобрение с количеством азота, соответствующим 80 кг/га (вариант 4) (при этом необходимо отметить, что в первый год применения этого органического удобрения лишь 35 % всех питательных веществ используются растением; остаток в 65 % потребляется в течение последующих лет).

Результаты (см. табл. 2) однозначно свидетельствуют о том, что урожайность сахарной свеклы (рис. 1), полученная с применением органического удобрения, а также содержание сахара в свекле (рис. 2) и общий выход сахара (рис. 3) выше, чем при использовании минерального удобрения.

Таблица 2

Урожайность сахарной свеклы Ruveta

Вариант	Урожайность, т/га	Содержание сахара, %	Выход сахара, т/га
1	51,91	18,45	9,82
2	57,86	17,98	10,67
3	58,29	17,45	10,69
4	62,74	18,79	11,79

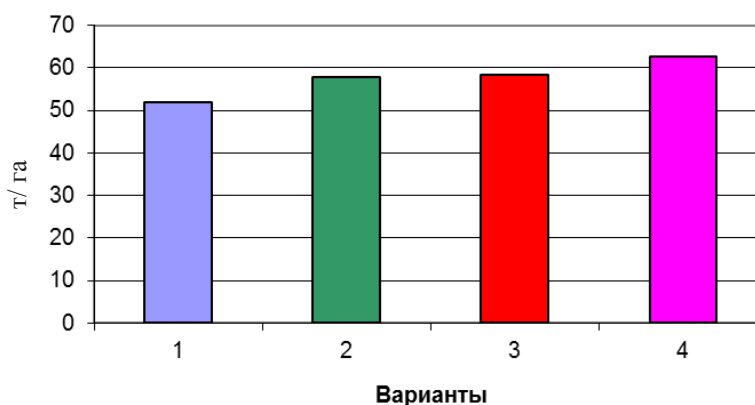


Рис. 1. Урожайность сахарной свеклы

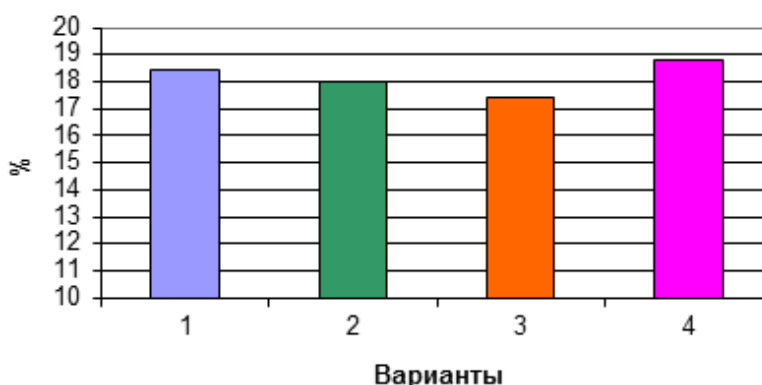


Рис. 2. Содержание сахара в корнеплодах

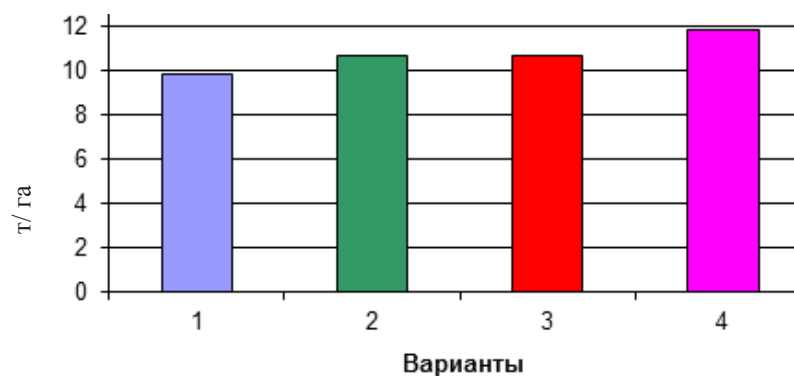


Рис. 3. Выход сахара из сорта Ruveta

Учитывая общий экономический эффект, становится ясным преимущество внедрения новой перспективной технологии в сельское хозяйство.

2. Оптимирование выращивания кукурузы с использованием новой технологии и измерительной системы PlantVital® 5000.

Брандербургский институт по поддержке развития инноваций и технологий поставил задачу получения первой информации по оценке влияния различных концентраций биоудобрения (БУ: песчаная почва в соотношении 1:10; 1:8; контроль – песчаная почва), внесенных в песчаную почву одновременно с посевом семян кукурузы. В статье «Новая инновационная технология для прогностической оценки развития растений – необходим ли полный вегетационный период для данного прогноза?» авторами статьи охарактеризована новая

технология и измерительная система PlantVital® 5000, позволяющая провести научные исследования на ростках растительного объекта для получения прогностической информации о его вегетивном и генеративном развитии, что значительно сокращает временной и материальный фактор. Учитывая достоинства данного метода, для проведения эксперимента была выбрана именно эта новая технология. Данное исследование должно было также оценить возможности новой измерительной системы PlantVital® 5000 как перспективного экспресс-метода для быстрого определения оптимального соотношения смеси биоудобрения в зависимости от качества почвы и сорта выращиваемой сельскохозяйственной культуры.

Растительная проба отбиралась из середины третьего листа каждого растения кукурузы с помощью специального приспособления (рис. 4).



Рис. 4. Отбор пробы растительного объекта для анализа

Было установлено, что контрольный вариант растения значительно отстает в своем развитии от вариантов 1:10 и 1:8 (БУ : песчаная почва), причем, если в процессе эксперимента наблюдалось

различие в прорастании вариантов с различным содержанием биоудобрения (рис. 5), то в конце эксперимента высота растений обоих вариантов практически сравнялась.

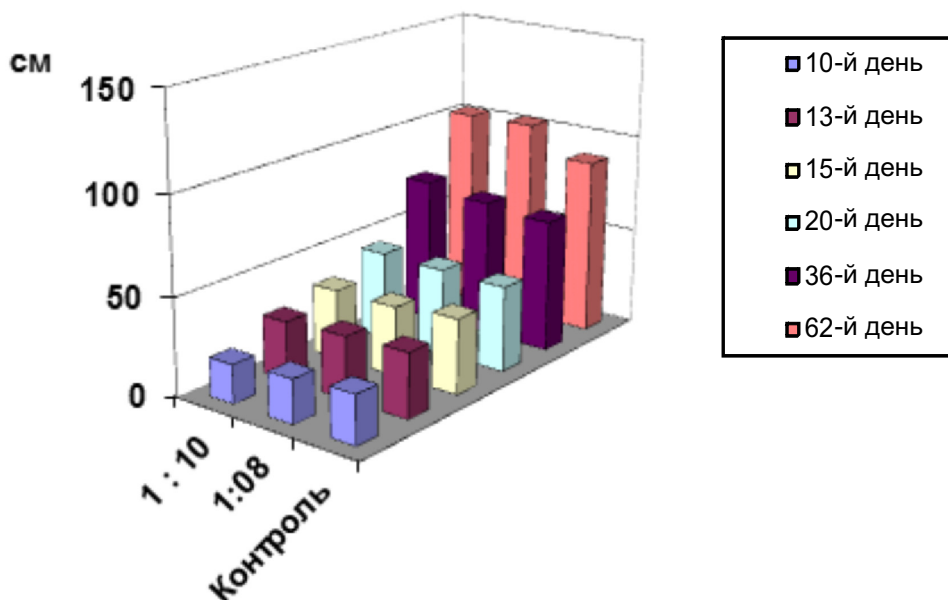


Рис. 5. Вегетативное развитие растений

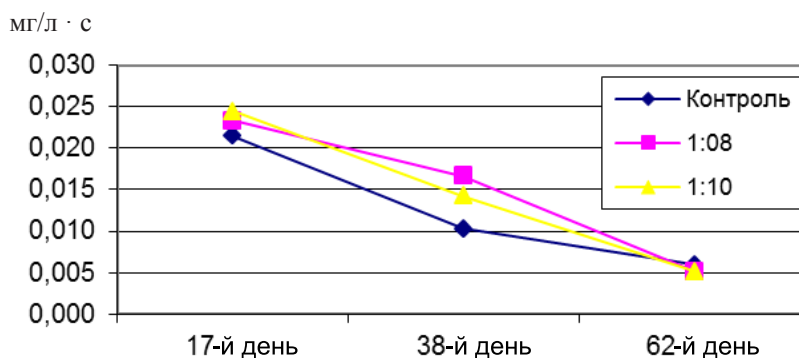


Рис. 6. Изменение фотосинтетических параметров (на примере S-параметра) со временем

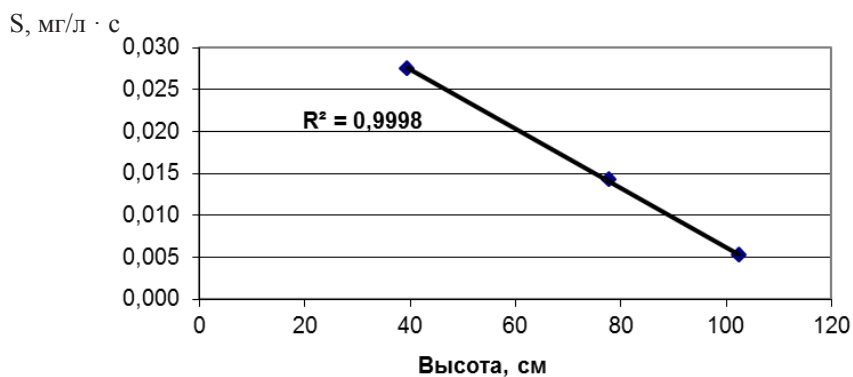


Рис. 7. Кореляция S-параметра с высотой растения в варианте 1:10

Многочисленные исследования показали, что параметры жизнедеятельности способны объективно характеризовать процессы, протекающие в растениях, с помощью качественных величин. Лучшие результаты были получены в варианте 1:10, соотношение которого явилось оптимальным в данном эксперименте (рис. 6). При этом установлена хорошая корреляция между параметрами жизнедеятельности и высотой растения: до $R^2 = 0,999$ (рис. 7). Таким образом, уже на основании результатов жизнедеятельности ростков возможно сделать прогностические выводы о вегетативном развитии растения.

Учитывая тот факт, что качество почвы именно для растущих молодых побегов играет решающую роль, внедрение перспективных экспресс-методов, таких как новая технология и измерительная система PlantVital®5000, позволяющих уже на ростках в краткие сроки оптимизировать почвенный состав для выращивания растительного объекта, имеет большое значение.

Из представленного выше материала становится ясно, что благодаря внедрению прогрессивных технологий в сельскохозяйственной области предоставляется богатый выбор возможностей вести растениеводство таким образом, чтобы важ-

нейшие элементы окружающей среды (вода, почва и воздух) не подвергались опасности загрязнения вредными токсичными веществами, что, в свою очередь, способно не только повысить благополучие животных и человека, но и стабилизировать начавшееся климатическое изменение, по крайней мере в той степени, в которой оно вызывается антропогенной нагрузкой. Учитывая, что методы экстенсивного и интенсивного сельского хозяйства, направленные на увеличение урожайности, приводят к эрозии почв и эвтропированию поверхностных вод, становится ясной важность неотлагательного изменения мышления при поиске новых возможностей повышения продуктивности сельскохозяйственного производства. При этом нельзя забывать, что в незероированных почвах культурных ландшафтов питательные вещества содержатся, как правило, в необходимом количестве. Исходя из этого, необходимо не упускать из виду те прогрессивные технологии, которые в состоянии экстенсивно оживить почвенную флору. Таким образом может быть не только приостановлена начинающаяся эрозия почвы, но и дан толчок для использования имеющихся в почве ценных питательных веществ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Akinshina N.G.* New possibilities in plant state assessment / N.G. Akinshina, A.A. Azizov, T.A. Karasyova, E. Klose // *Siberian Ecological journal*. – 2008. – Nr. 2. – P. 249–254.
2. *Akinshina N.G.* Urban greenery monitoring for sustainable urban management / N.G. Akinshina, A.A. Azizov, T.A. Karasyova, E. Klose // *First German-Uzbek workshop on medicinal plants, agriculture, biodiversity and biotechnology, Book of Abstracts*. Bonn, 2008 – October 27–29. – P. 22–23.
3. *Karasyova T.A.* PlantVital 5000 – Technology and devices to get important information about the vitality of plants / T.A. Karasyova, E.O. Klose, A. Kossatz, G. Müller, C. Schmidt // *III Belarus-Germany Symposium Biophysics of Photosynthesis. Intracellular signalling and gene regulation in plants*. – Minsk, 2007. – 12–16 September. – P. 57–58.

PLANTS AND MICROCLIMATE AS THE MOST IMPORTANT COMPONENTS OF ANIMAL WELFARE

T.A. Karaseva, E.O. Klose

Key words: plants, microclimate, progressive technologies.

The article reveals alternative methods of horticulture for sustainable rural development especially in case of climate change.

УДК 631.461:631.95

РАЗРАБОТКА, СОЗДАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БАКСИБ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Н.Н. Наплекова, доктор биологических наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: lenamatenkova@mail.ru

Ключевые слова: ЭМ-биотехнология, микробные препараты, условия применения, эффективность

Рассмотрены основные принципы выделения и отбора штаммов бактерий из почвы, агрономически полезных и пригодных для ЭМ-биотехнологии. В основу препарата БакСиб положено взаимодействие входящих в него видов бактерий между собой и с растениями. Приведены примеры положительного влияния микробных препаратов на сельскохозяйственные растения.

Успешное решение проблемы сохранения, поддержания и воспроизводства плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур неразрывно связано с деятельностью почвенных микроорганизмов. Поэтому в последние годы во всем мире все чаще стали применяться для регулирования почвенного плодородия и защиты растений эффективные экологически безопасные микробные препараты. Использование их обеспечивает получение более высоких урожаев хорошего качества и повышает стрессоустойчивость растений [1–3].

Однако применение микробных препаратов не всегда даёт ожидаемый и стабильный результат. Это связано с несоблюдением технологии применения, недостаточной изученностью сохранности и функционирования интродуцируемых микроорганизмов в почве, а также реакции той или иной культуры сельскохозяйственных растений на внесение препарата. Слабая изученность проблемы и послужила основанием для проведения данных исследований и создания нового бактериального препарата БакСиб.

Разработка микробного препарата БакСиб

Микробные препараты, выпускаемые в мире, условно можно разделить на три группы:

1. Монобактериальные препараты, состоящие из 1 штамма микроорганизмов.
2. Биопрепараты, содержащие, как правило, 2 штамма культур микроорганизма одного вида.
3. Препараты полибактериальные, полифункционального назначения, состоящие из сообществ микроорганизмов синергетического действия.

Первым разработал полибактериальный препарат за рубежом профессор Хига Теруо в Японии

25 лет назад [4]. В нашей стране созданы препараты Байкал ЭМ-1, Возрождение, Стимулин, Зорька и др.

Эффективность каждого препарата зависит от использованных местных культур микроорганизмов, адаптированных к климатическим условиям региона, и их физиологической активности. Полибактериальные препараты, как правило, более эффективны.

С февраля 2001 г. кафедра агроэкологии и микробиологии НГАУ совместно с корпорацией «ЭМ-Биотех» проводит хозяйственную научно-исследовательскую работу. Из различных почв Сибири и из ризосферы растений было выделено 134 культуры микроорганизмов разных видов. Из них отобрано по активности и в препарат включено 8 видов. Выделенные культуры отнесены к родам *Bacillus*, *Bacterium*, *Azotobacter*, *Cytophaga*, *Vibrio*. Среди них по физиологическим показателям есть аммонификаторы, улучшающие азотное питание растений, фосфатмобилизующие, разрушающие труднодоступные фосфаты, азотфиксаторы, молочно-кислые бактерии и др.

Проведён скрининг всех 134 культур по отношению к фитопатогенным грибам *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Bipolaris sorokiniana*, *Alternaria tenuis* и для включения в препарат отобранные антагонисты, которые длительное время при многочисленных циклах культивирования сохраняют фунгицидность и физиологическую активность. Выявлены номера культур бактерий, обладающие наиболее высоким антибиотическим потенциалом к фитопатогенам: к *Bipolaris* – № 23, № 125, к видам рода *Fusarium* – № 25, 71, 109, к грибам *Rhizoctonia* – № 23, 71 и № 27, к грибам *Alternaria* – № 23 и № 71. При этом культура № 23 была эффективна против комплекса фитопатогенов. В связи с тем, что в природе на сельскохо-

зайственных культурах встречаются комплексные инфекции, нами были составлены сложные композиции из отобранных культур. О перспективности такого подхода свидетельствуют литературные данные [1, 4]. При составлении смешанной популяции следует учесть совместимость культур в препарате. Проведённые нами исследования с использованием метода перпендикулярных штрихов [5] показали, что взаимоотношения отобранных штаммов бактерий носят индифферентный характер. Это позволяет их использовать совместно в комплексном микробном препарате БакСиб, созданном совместно с ООО «ЭМ-Биотех».

Культуры, отобранные в препарат БакСиб, идентифицированы, переданы в музей промышленных микроорганизмов при ФГУП ГосНИИ Генетики.

На препарат получено заключение Федеральной службы по ветеринарному и санитарному надзору о том, что он не токсичен. Получено также заключение НИЦ ТБ о том, что консорция штаммов микроорганизмов, входящих в препарат, не патогенна для животных и человека и безопасна для окружающей среды. Решением Федеральной службы по ветеринарному и санитарному надзору от 22 мая 2009 г. выдано свидетельство о Госрегистрации препарата под № 1541, и ему присвоено название БакСиб.

Препарат внесён в «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ» (2010).

Для создания резервных запасов микробных препаратов необходимо поддержание их стабильности. С этой целью применяются различные питательные среды или наполнители. Особенно это важно при использовании полибактериальных препаратов комплексного действия. В них возможно изменение фунгицидной активности микроорганизмов, их взаимоотношений между собой и с растением. Поэтому нами в процессе создания препарата подобраны среды для культивирования микроорганизмов, изучены сроки их выживания и условия поддержания жизнедеятельности при хранении в холодильнике и при комнатной температуре. Подбор культур с более длительным хранением при комнатной температуре важен для потребителя и производителя, так как позволяет снизить энергозатраты и материальные расходы и больше соответствует современной технологии производства. Из отобранных для биопрепарата микроорганизмов 7 видов без пересева на агаризованной среде сохраняют активность при комнатной температуре в течение двух месяцев.

званной среде сохраняют активность при комнатной температуре в течение двух месяцев.

Стабильность действия микробных препаратов, их эффективность, продолжительность сохранности в значительной мере зависит от субстрата-носителя. Подбор субстрата и наработку препарата осуществляло ООО «ЭМ-Биотех». В качестве субстрата для предлагаемого препарата под названием БакСиб (бактерии сибирские) были использованы пшеничные отруби разного помола: крупного, среднего, мелкого. Сохранность микроорганизмов на отрубях крупного помола была наилучшей: до 60 % клеток при комнатных условиях в течение года.

Имеет значение и влажность субстрата. Все внесённые микроорганизмы хорошо сохранялись при влажности субстрата 20–24 %. Однако для создания резерва микробного препарата для производства эта влажность слишком высокая. Оптимальной для хранения больших объёмов препарата оказалась влажность субстрата 12–13 %, но при этом численность микроорганизмов всё же снижается на 10–15 %.

Следует отметить, что и в данном препарате, и в других полифункциональных микробных препаратах, применяемых в настоящее время, не указывается сочетание видов, оптимальное численное содержание каждого вида, и этот вопрос нуждается в изучении. Само по себе указание титра, как это чаще всего приводится в характеристике препарата, может быть приемлемо лишь для монобактериальных. Для препаратов полупункционального действия оно вовсе не свидетельствует об оптимальном и необходимом содержании того или иного микроорганизма. Не изучена и судьба микроорганизмов, внесенных в почву с препаратом. Это подчеркивает, что проблема разработки микробных препаратов требует дальнейшего изучения и совершенствования как подбора культур и субстратов, так и соотношения культур в препарате, индикации сохранности интродуцентов, их активности в почве.

Принцип действия микробных препаратов

Применяемые в настоящее время микробные препараты ЭМ-технологии значительно различаются по составу и функциональной направленности. Монобактериальные препараты отбираются, как правило, по одной положительной функции. Например, нитрагин (ризоторфин), азотобактерин повышают биологическую фиксацию азота в почве, фосфоробактерин улучшает фосфорное

питание растений. Поставленные нами опыты на черноземе выщелоченном и черноземе южном Новосибирской области в период освоения целинных и залежных земель показали их эффективность на культуре яровой пшеницы. Повышение урожайности составляло 10–18 % [3].

Что касается полибактериальных микробных препаратов, в том числе препарата БакСиб, то их действие многогранно. Они оказывают комплексное влияние на почву и растение:

1. Повышают содержание полезных микроорганизмов в почве.

2. Оказывают оздоравливающий эффект, так как сдерживают рост фитопатогенов, увеличивая число микробов-антагонистов в почве. Их применение улучшает экологическое состояние почв.

3. Участвуют в образовании гумуса и улучшают структуру почвы, так как в них входят микроорганизмы, образующие слизи, обеспечивающие склеивание почвенных частиц в агрегаты.

4. Способствуют улучшению минерального питания растений.

5. Повышают биологическую фиксацию азота симбиотическими азотфиксаторами в системе «бобовые – клубеньковые бактерии» и свободноживущими diaзотрофами, так как для микробных препаратов отбираются наиболее вирулентные, толерантные микроорганизмы с повышенной азотфиксирующей активностью.

6. Выделяют биологически активные вещества и стимулируют рост растений, повышают их стрессоустойчивость, иммунитет и урожайность.

7. Улучшают структуру урожая, качество продукции.

Однако проявление полезного действия микробных препаратов ЭМ-технологии не всегда реализуется, что связано в значительной мере с нарушением технологии их применения.

Правила применения микробных препаратов

Все микробные препараты содержат живые клетки, споры, продукты жизнедеятельности микроорганизмов, и необходимо очень четко соблюдать условия их применения.

Следует отметить, что применение микробных препаратов сильно сдерживается из-за сложности внесения. Современная технология их внесения в виде инокуляции семян имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать. Это, прежде всего, несовместимость операций по протравливанию и инокуляции семян, ограниченный срок внесения (не более суток перед посевом).

Внесение препаратов должно проводиться только по прилагаемым инструкциям.

Общим для всех микробных препаратов является то, что внесение их непосредственно в почву, на семена или распыление по вегетирующим растениям необходимо проводить в пасмурную погоду, утром или после дождя, но ни в коем случае не в солнечную погоду. Это вполне понятно, так как солнечные лучи губительно действуют на микроорганизмы и могут снизить или полностью нивелировать эффективность микробных препаратов, особенно содержащих только неспорообразующие бактерии. Наши исследования показывают, что через 10 мин действия УФ-лучей численность неспорообразующих бактерий уменьшается на 80–90, а бацилл – на 30–40 %. Это правило следует особенно четко соблюдать при использовании монобактериальных препаратов. На развитие микроорганизмов влияет и температура, поэтому вносить микробные препараты в почву желательно в теплую погоду. Учитывая то обстоятельство, что в сибирских условиях численность микроорганизмов за зимний период уменьшается [3] в 10–20 раз, для восстановления микробного сообщества почв желательно регулярное внесение микробных препаратов в почву весной, при достижении ею температуры +10 °С. Опрыскивание вегетирующих растений микробными препаратами должно быть мелкодисперсным, так как крупные капли легко скатываются с поверхности листьев.

Эффективность любых микробных препаратов увеличивается при одновременном использовании органических удобрений и соблюдении севооборотов.

Эффективность действия микробных препаратов

В течение 10 лет исследовано действие разработанного нами препарата БакСиб и других микробных препаратов на различных сельскохозяйственных культурах. Отрицательного эффекта ни в одном случае не отмечалось. Что касается степени влияния, то она была неоднозначна, встречались культуры растений, невосприимчивые к интродукции микробного препарата.

Всего изучено действие БакСиб и других препаратов на 24 сельскохозяйственных растениях. Испытаны монобактериальные препараты: бифит, азофит, фитоспорин. Из полимикробных препаратов изучены Кюссей, Байкал, БакСиб [4]. Все препараты имели титр клеток 10^9 .

Урожайность зерна яровой пшеницы разных сортов (Новосибирская 29, Новосибирская

89, Сибирская 12) БакСиб повысил на 30–66 %, Байкал – на 21–47, азофит – на 14–16, бактофит – на 18 %.

Эффективность препарата БакСиб подтвердилась в производственных опытах с разными сортами яровой пшеницы (Новосибирская 29, Новосибирская 22, Новосибирская 15) в Новосибирской, Кемеровской областях и Башкирии. Прибавка урожайности составляла 60, 54, 13 % соответственно.

Эти данные свидетельствуют о необходимости расширения площадей яровой пшеницы с обработкой микробными препаратами.

Что касается озимой пшеницы, то азофит повысил урожайность сортов Бийчанка, Новосибирская 9 на 30–32 %.

Отзывчивой на интродукцию микробных препаратов оказалась кукуруза сорта Коллективный 220-ТВ. БакСиб дал прибавку зелёной массы 35, а Кюссей – 81 %.

Урожайность гречихи Ирменка с препаратом БакСиб в разные годы повысилась на 20–59 %. Слабее отреагировал на бактерилизацию ячмень сорта Ача, но и он дал достоверную прибавку – 9 %.

Эффективна бактерилизация семян и зернобобовых культур. Урожайность зерновой фасоли Светлая БакСиб повысил на 18 %, а кустовой Саха – на 26, Байкал – на 9 и 28 % соответственно. Урожайность бобов сорта Русские чёрные БакСиб и Байкал увеличили на 13 %.

Эффективность микробных препаратов БакСиб и Кюссей по картофелю сорта Невский на чернозёме выщелоченном была одинакова. Прибавка урожая составила 40 %. Одновременно в вариантах с обработкой препаратами увеличилось количество крупных и средних клубней. По сорту картофеля Свитанок киевский эффективность БакСиб и Кюссей была невысокой и составляла 12 и 10 %, а по сорту Адретта – 13,1 и 12,9 % соответственно. Следует отметить, что в вариантах с бактерилизацией отмечена более высокая максимальная масса клубней. Что касается фитопатогенов, то их определение показало заметное уменьшение инфекционного запаса фитопатогенных грибов, что свидетельствует об оздоровлении почв. Это подтверждается снижением развития ризоктониоза на клубнях картофеля.

Большинство овощных культур положительно отозвались на интродукцию микроорганизмов. Разные сорта свёклы (Бордо 237, Грибовская плоская, Цилиндра) при бактерилизации семян препаратом БакСиб дали прибавку от 28 до 33 %, Кюссей

дал прибавку 40 %. Редис разных сортов (Илка, Жара, Французский завтрак, Вюрцбургский) при обработке БакСиб дал прибавку от 12 до 33 %. Морковь разных сортов (Витаминная, Детская сладкая, Шантане) дала прибавку при обработке БакСиб на 16–20 %, а Байкал – 7–12 %. Томаты гибрида Марфа, капуста белокочанная Подарок, дайкон Дубинушка дали высокую прибавку на бактеризованном фоне с БакСиб – 48, 41 и 53 % соответственно.

Положительно сказалась бактерилизация на зеленых культурах: салате и петрушке. БакСиб повысил урожайность зелени салата листового на 79–81 %, кочанного – на 31, кучерявца одесского – на 20 %, Кюссей – на 84, 98, 4 %, а Байкал – на 48, 18 и 7 % соответственно. Урожайность зелени петрушки повысилась на бактеризованном фоне с БакСиб на 17%. Одновременно в зелёной массе салата и петрушки уменьшилось количество нитратов и увеличилось содержание витамина С.

Отзывчивость технических культур (льна) на бактерилизацию была слабой. Прибавка льноволокна на фоне БакСиб составляла от 8 до 14 %.

Микробные препараты повысили всхожесть цветочных культур в теплице. Байкал повысил всхожесть астры на 22 %, диморфотеки – на 23, левкоя – на 28, гвоздики – на 10 %; БакСиб – на 17, 20, 20, 4; Бактофит – на 15, 20, 17, 2 % соответственно. Это показывает, что наиболее отзывчивы на бактерилизацию астры, диморфотека и левкой и не реагируют бархатцы и космея. Биопрепараты способствовали нарастанию надземной массы и развитию корневой системы.

На древесных культурах фитоспорин повысил укореняемость саженцев рябины в 2,5, БакСиб и Байкал ЭМ-1 – в 3,5 раза. На укореняемость черемухи и вишни и длину корней первого и второго порядка положительно повлиял лишь БакСиб, повысив их на 3 и 30 %. Черемуха обыкновенная и виргинская на обработку БакСиб реагировали одинаково. Количество живых черенков с корнями, длина и число корней первого, второго порядка и корней, на которых развивались корни третьего порядка, было больше там, где применялся препарат. БакСиб и Байкал ЭМ-1 достоверно повышали укореняемость двухлетних саженцев березы – на 26–20 %, их прирост в высоту – на 10–7 %, диаметр корневой шейки – с 1,95 до 2,67–2,61 мм.

Приведенные данные показывают целесообразность применения микробных препаратов, в том числе БакСиб, для бактерилизации сельскохозяйственных культур.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коробова Л.Н. Реакция микробного сообщества почвы на применение биопрепарата бактофит / Л.Н. Коробова // Проблемы аграрной науки в XXI веке: материалы. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию агроном. фак. НГАУ (03.03.2000). – Новосибирск, 2000. – С. 49–52.
2. Ашмарина Л.Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Л.Ф. Ашмарина. – Новосибирск, 2005. – 41 с.
3. Наплекова Н.Н. Биология азотобактера в черноземах Новосибирской области при их освоении: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.Н. Наплекова. – Саратов, 1961. – 19 с.
4. Егоров Н.С. Микробы антагонисты и биологические методы определения антибиотической активности / Н.С. Егоров. – М.: Высш. шк., 1965.

SPECIMEN BAKSIB IN CROP SCIENCE

N.N. Naplekova

Key words: EM-biotechnology, microbial specimens, applying conditions, efficiency.

The article considers the main principles of bacteria isolates efficient for Em-biotechnology extracting out of the soils. BakSib specimen is based on interaction of bacteria contained between each other and plants. There are examples of microbial specimens' positive influence on the plants.

УДК 645

О СОЗДАНИИ И РАЗВИТИИ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ

Н.В. Семендяева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: semendyeva@ngs.ru

Ключевые слова: научная школа, направление работы, земледелие, почва, исследования

Научная школа состоит из 12 кандидатов наук, одного доктора наук, 7 аспирантов и соискателей. Решаются проблемы генезиса и мелиорации малоплодородных почв (дерново-подзолистых, засоленных), усовершенствования современных систем земледелия и влияния антропогенных факторов на свойства почв юга Западной Сибири.

Почвенный покров является основой сельскохозяйственного производства. Получать высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур возможно лишь при глубоком знании свойств почв и научно обоснованном применении комплекса агротехнических приемов, необходимых только для данного типа почв. Этот подход – прописная истина, известная ещё со времён Катона (III в. до н.э.). Однако на практике, к большому сожалению, он применяется не всегда, и от этого сельское хозяйство несёт большие потери как в урожае, так и в снижении плодородия почв. Необходимо знать особенности почвенного

покрова той или иной территории и правильно их использовать.

Прежде чем перейти к обоснованию выбора направления исследований научной школы, хотелось бы обратиться к её истокам. Я поступила в 1959 г. на почвенно-агрохимический факультет (ПАФ) Харьковского сельскохозяйственного института имени В.В. Докучаева. В свое время этот институт был организован самим В.В. Докучаевым – основоположником почвоведения как науки, и он был его первым ректором. Впоследствии, как правило, ректорами института всегда были известные почвоведы – сначала А.Н. Соколовский, который опубликовал широко

известный учебник «Сельскохозяйственное почвоведение» (1956), а затем А.М. Гринченко – крупный ученый-солонцевед. В институте свято хранят память о В.В. Докучаеве, чтут его и глубоко уважают. Кафедра почвоведения «пропитана» идеями В.В. Докучаева.

В период моей учебы там работали и преподавали такие известные почвоведы, как Г.С. Гринь, Н.И. Лактионов, В.Д. Муха и др. Своим энтузиазмом, серьезным отношением к исследованиям и их внедрению в производство они завораживали и заражали нас, студентов, и среди молодежи считалось большим успехом выполнять исследования и дипломные работы под их руководством.

Мне посчастливилось быть в группе, которая занималась вопросами повышения плодородия засоленных почв Украины под руководством А.М. Гринченко и А.М. Можейко. Они сумели обратить наше внимание на этот самый сложный природный объект. Опыты и внедрение их в производство показывали, что под влиянием соответствующих агротехнических приемов солонцы становятся плодородными почвами, и на них можно получать высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур. А в стране, которая совсем недавно освободилась от фашистских захватчиков, нужно было накормить людей хлебом, и не только. Это возможно было решить экстенсивным путем – подъемом целинных и залежных земель в Сибири и Казахстане, что и начали делать с 1954 г. – всего через 9 лет после войны.

После окончания института практически все выпускники курса были направлены работать почвоведными-полевыми в Казахстан. Я получила направление в Северо-Казахстанскую землеустроительную экспедицию (г. Петропавловск), где в 1967 г. вошла в состав Государственной комиссии по списанию солонцов в пашне. В неё входили (кроме представителей администрации Целинного края) академик Т.С. Мальцев и А.С. Мигуцкий, известный почвовед-солонцевед, доцент кафедры почвоведения Омского СХИ.

Между ними постоянно велись интересные деловые беседы по способам освоения засоленных почв. Т.С. Мальцев при обсуждении поднятия целины на государственном уровне неоднократно заострял внимание на необходимости предварительного проведения почвенного обследования территорий будущего освоения. Отмечал, что почвенный покров Казахстана и Сибири очень сложный и мозаичный, и пахать поля «от горизонта до горизонта» нельзя.

Освоение целины без научного подхода, огульная распашка полей привела к обнажению всех почвенных «язв», которые проявились на отвальной пахоте уже на второй-третий год. Там, где были солонцы, вспашка на 18–20 см оставила после себя голые пятна до одного-двух и более гектаров, лишенных всякой растительности. Эти пятна были на всех полях и практически весь массив выходил из сельскохозяйственного оборота. Т. С. Мальцев не раз с досадой говорил, что «земля ошибки медиков скрывает, а агрономов – вскрывает».

Для меня стало интересным и важным делом выяснить проблему происхождения и рационального использования солонцов как в Казахстане, так и в Сибири, поэтому я вполне осознанно поступила в аспирантуру Омского СХИ на кафедру почвоведения, которую в то время возглавлял К.П. Горшенин, крупный почвовед, лауреат Государственной премии СССР. Он получил её за составление почвенной карты Западной Сибири (в связи со строительством Транссибирской магистрали) и написание книги «Почвы южной части Сибири (от Урала до Байкала)» (1955).

При данной кафедре была проблемная лаборатория по мелиорации солонцов, которой руководил доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ Н.Д. Градобоев. Под влиянием этих двух корифеев в прекрасно работающем коллективе проходило мое становление как ученого.

Исследования кафедры не ограничивались узкими рамками лаборатории. Мы имели тесные связи с другими вузами и НИИ всей страны, особенно с Алтайским СХИ, где была «дочерняя» проблемная лаборатория по мелиорации солонцов. Часто ездили в командировки, участвовали в совещаниях и обсуждали научные проблемы. В 1971 г. мною была защищена кандидатская диссертация на тему: «Некоторые особенности природы мало- и многонатриевых солонцов Омской области».

Одновременно отрабатывались направления по внедрению химической мелиорации солонцов в производство. По инициативе Н.Д. Градобоева и Л.В. Березина при областных агрохимлабораториях стали открываться отделы проектно-сметной документации по составлению научно обоснованных проектов по мелиорации солонцов, а в районных отделениях формировались отряды «Агропромхимии», в обязанности которых входило выполнение мелиоративных работ по осво-

ению малоплодородных земель – кислых и засоленных.

В 1975 г. мы с мужем переехали из Омска работать в Сибирское отделение ВАСХНИЛ (пос. Краснообск), где в институте кормов в лаборатории кормопроизводства на солонцовых землях продолжились исследования по мелиорации солонцов. Лабораторией этой длительное время руководил доктор сельскохозяйственных наук М.Д. Константинов. Благодаря нашей совместной работе с В.А. Молокановым, группой механиков под руководством доктора технических наук П.Г. Кулебакина и кандидата технических наук М.К. Ягупова развернулись глубокие исследования по рациональному использованию солонцовых земель.

Первой моей ученицей-аспиранткой была Л.М. Блескина – ныне доцент кафедры земледелия НГАУ. В 1988 г. ею была защищена кандидатская диссертация на тему: «Использование фосфогипса для мелиорации солонцов лесостепной зоны Барабинской низменности». Результаты этих исследований успешно внедрялись практически во всех областях региона – Омской, Новосибирской, Тюменской.

С образованием в Сибирском НИИ земледелия и химизации лаборатории по химической мелиорации почв, куда я была приглашена академиком В.И. Кирюшиным в качестве заведующей, работы по изучению генезиса, свойств и мелиорации солонцов еще более углубились и расширились. Аспиранты много и успешно работали в этом направлении: изучали совместно с сотрудниками НИИ механизации и электрификации способы внесения мелиорантов (Г.М. Макаренко), системы применения минеральных удобрений и обработки солонцов (Л.П. Галеева, Н.Т. Тимофеева, С.Л. Иодко, Е.Н. Елизаров, В.И. Пастух, Е.Н. Логачев и др.). Много внимания уделялось проблемам расчета доз мелиорантов, солевому режиму мелиорированных солонцов и экологии (Р.Ф. Галеев, А.Л. Люлинецкий, С.В. Зеленцов, Н.И. Добротворская и др.). Совместно с сотрудниками ЗапСибГипрозема была составлена почвенная карта солонцовых почв Новосибирской области.

Исследования по-прежнему проводились в тесном сотрудничестве с сотрудниками других учреждений – Омским СХИ, Алтайским СХИ, Тюменским СХИ, ИПА СО РАН и др. Это позволяло нам выявлять региональные особенности почвенного покрова территории Западной Сибири и на их основе разрабатывать совместные

рекомендации для сельскохозяйственного производства Зауралья, Западной Сибири и Северного Казахстана. Помимо областных было написано несколько крупных совместных рекомендаций, утвержденных Министерством сельского хозяйства РСФСР:

1. Кормопроизводство на солонцовых землях Западной Сибири и Южного Урала / под рук. и ред. М.Д. Константинова. – М., 1986.

2. Использование фосфогипса для мелиорации солонцов Западной Сибири, Зауралья и Северного Казахстана. – Новосибирск, 1989.

3. Система земледелия на пахотных солонцовых комплексах Зауралья и Западной Сибири. – Новосибирск, 1990.

4. Методические указания по химической мелиорации солонцовых земель (экологические аспекты химической мелиорации). – М., 1999.

5. Рекомендации по использованию фосфогипса для мелиорации солонцов. – М., 2006.

Рекомендации широко внедрялись во всех областях региона и получали высокую оценку производителей. У нас были крупные договоры с областными и районными управлениями сельского хозяйства, а также с заводами-поставщиками мелиорантов. Мы могли ответить практически на любой вопрос, касающийся генезиса, свойств и мелиорации солонцов, имели тесную связь с зарубежными коллегами из Польши, Венгрии, Румынии, США, Канады и Индии. Химическая мелиорация солонцов только в Омской области была проведена на площади более 50 тыс. га и около 3 тыс. га – в Новосибирской.

Результаты получены впечатляющие – после внесения химических мелиорантов поля фактически оживали: если в контроле (без мелиорантов) урожая зерновых не было совсем, то после мелиорации он составлял до 20 ц/га и более (таблица).

На опытных полях и в хозяйствах не раз проводились всесоюзные и республиканские совещания по мелиорации засоленных почв. В конце 80-х г. было принято постановление областного «Агропрома» по передаче земли в фермерские хозяйства только после предварительной мелиорации полей, которое строго выполнялось в Барабинском, Куйбышевском и других районах.

Грядущие 90-е гг. прошлого столетия, распался Советский Союз, практически прекратилось финансирование как науки, так и сельского хозяйства в целом. В хозяйствах стали забрасывать не только солонцовые земли, за которыми необходим особый уход и дополнительные финансовые вло-

**Урожайность сельскохозяйственных культур на мелиорированных солонцах Новосибирской области,
Барабинский район**

Хозяйство	Мелиорированная площадь, га	Культура	Урожайность мелиорированного поля, ц/га	Средняя урожайность по хозяйству, в т.ч. и на зональных почвах
Козловский	34	Ячмень	28,0	12,0
		Кукуруза на силос	180,0	130,0
		Овес + донник	120,0	80,0
	60	Пшеница	26,3	17,4
Шубинский	275	Овес	24,8	19,6
	70	Подсолнечник на силос	380,0	210,0
Таскаевский	235	Пшеница	28,0	22,0

жения, но и «золотой фонд России» – черноземы. Научная школа переживала глубокий стресс, не только и даже не столько материальный, сколько моральный. Никому не верилось, что государство сможет посягнуть на святая святых – на науку, но оно посягнуло.

Однако лишь немногие сотрудники школы ушли из науки, преобладающее их число осталось – то ядро, которое по-прежнему все свои силы отдаёт любимому и важному для народного хозяйства делу, к сожалению, мало получая взамен. Мы убеждены в том, что наше дело правое, и мы обязательно устоим и победим, а наши знания и разработки снова потребуются государству, но уже на другом, более высоком уровне.

Одна из моих учениц, Н.И. Добротворская, защитила докторскую диссертацию. В настоящее время она работает заведующей лабораторией в СибНИИЗиХ, у нее есть свои аспиранты, которые успешно работают над усовершенствованием современных систем земледелия. Другая аспирант-

ка, Л.П. Галева, заканчивает работу над докторской диссертацией.

Появляются новые направления исследований, главным образом в выявлении влияния сельскохозяйственного использования на свойства почв юга Западной Сибири (Л.П. Галева, И.А. Самофалова, С.О. Кенжегулова, Л.А. Карловец и др.). Проблема весьма злободневная – жесткий антропогенный прессинг на почвенный покров Западной Сибири может резко снизить его плодородие из-за различных видов эрозии, заболачивания, засоления и нерациональных агротехнических приемов.

Главная задача нашей научной школы состоит в организации сохранения и бережного отношения к основному богатству Родины – почвам. Если будут сохранены почвы, будут труженики села получать на них высокие и устойчивые урожаи, и тогда будет процветать страна, а благодарные потомки скажут нам за это большое спасибо. Нам есть что оставить после себя людям.

ABOUT CREATION AND DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC SCHOOL

N.V. Semendyaeva

Key words: scientific school, directions of work, arable farming, soil, research.

The Scientific school consists of 12 Candidates of Science, a Doctor of Science, 7 Post-graduate students and Applicants. Problems of genesis and development of low-fertility soils (sod-podzol soil and szik soil), modernization of arable farming systems and influence of anthropogenic factors on the properties of the south soil in the Western Siberia are solved.

УДК 652.1.4:632.9(0.75)

СТАНОВЛЕНИЕ ЭПИФИТОТИОЛОГИИ КАК НАУЧНОЙ И УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ XXI ВЕКА

Е.Ю. Торопова, доктор биологических наук, профессор
В.А. Чулкина, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
 Новосибирский государственный аграрный университет
 E-mail: helento@ngs.ru

Ключевые слова: эпифитотиология, эволюционно-экологическая стратегия и тактика, экологические ниши вредных организмов, эпифитотический процесс, экологический мониторинг, агрометод, интегрированная защита растений, фитосанитарные технологии

Эпифитотиология прошла период активного становления как научная и учебная дисциплина. Определены эволюционно-экологические признаки стратегий (r-, rK-, K-, K_r-виды) и тактик (P – размножение, B – выживание, T – трофические связи) вредных организмов, их экологических ниш в агро- и естественных экосистемах, разработано учение об эпифитотическом процессе, показана определяющая роль экологического фитосанитарного мониторинга и прогноза в разработке стратегии и тактики интегрированной защиты растений как элемента фитосанитарных технологий растениеводства и земледелия. Разработка учебно-методического комплекса эпифитотиологии создала предпосылки для введения её в Государственный образовательный стандарт, учебные программы при подготовке бакалавров, магистров в сети очного и заочного образования.

Благодаря достижениям эпифитотиологии сформулированы основополагающие идеи в области теории, методологии и практики экологически сбалансированной интегрированной защиты растений (ИЗР), фитосанитарных технологий растениеводства и земледелия, что повысило их инновационную и информационную привлекательность. По мнению известного учёного Дж. Цадокса, эпифитотиология привлекает и будет привлекать во всё возрастающих масштабах внимание не только специалистов, но и политиков, и руководителей государств, так как позволяет эффективнее решать продовольственные и социальные проблемы в глобальном масштабе [1].

Эпифитотиология как наука зародилась в глубокой древности, но интенсивно стала развиваться, начиная с 60-х годов XX в. Обособлению эпифитотиологии как науки экологического профиля способствовали достижения общей и эволюционной экологии [2, 3]. Это направление в последние десятилетия успешно развивается учёными Новосибирского государственного аграрного университета (НГАУ), где эпифитотиология прошла становление не только как научная, но и учебная дисциплина.

Рассмотрим основные этапы развития эпифитотиологии в НГАУ.

1993 г. В учебный процесс по специальности «Защита растений» впервые была введена дисциплина «Эпифитотиология», которая включала лекционный курс и лабораторно-практические занятия. Начата разработка учебно-методического комплекса дисциплины.

1996 г. Организована первая в России кафедра эпифитотиологии, которая поставила перед собой задачу подготовки специалистов по защите растений с системно-экологическим мышлением.

1998 г. Подготовлено и издано первое в России учебное пособие по эпифитотиологии [4], в котором были сформулированы предмет, объекты, методы эпифитотиологии как науки экологического профиля в области защиты растений, рассмотрены фундаментальные положения науки, значимые для теории и практики защиты растений. Это пособие было допущено МСХ РФ для использования в аграрных вузах студентами, обучающимися по агрономическим специальностям.

2000 г. На теоретической и методологической базе эпифитотиологии подготовлено и издано монографическое учебное пособие «Агротехнический метод защиты растений (экологически безопасная защита растений)» [5], в котором была изложена технология создания здоровых почв, здорового посевного и посадочного

материала, здоровой наземно-воздушной среды с учетом эволюционных адаптаций вредных организмов – фитопатогенов, фитофагов, сорных растений – к контролируемым экологическим средам. Учебное пособие было рекомендовано Министерством сельского хозяйства и продовольствия для использования аграрными вузами при обучении студентов по агрономическим специальностям и получило высокую оценку учёных и специалистов.

2002 г. Подготовлена и издана фундаментальная монография «Эпифитотологические основы систем защиты растений» [6], где впервые в отечественной и мировой науке показано практическое применение основных достижений и принципов эпифитотологии для усовершенствования мониторинга и контроля численности вредных организмов, начиная с отдельных популяций, эпифитотических очагов и заканчивая сообществами на уровне отдельных культур, севооборотов и агроландшафтов.

2001, 2003, 2006 гг. На базе идей эпифитотологии подготовлен и издан пятитомник фитосанитарных технологий по зерновым, зернобобовым, техническим, кормовым, овощным, плодовым и ягодным культурам, где изложены экологически сбалансированные технологии получения устойчивого урожая экологически нормативной рентабельной сельскохозяйственной продукции [7–11]. Учебные пособия имеют гриф МСХ РФ «Допущено в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям», удостоены Большой золотой медали Сибирской ярмарки.

2004 г., 6 мая. Состоялось организационное собрание Первой в Сибири научной школы по защите растений с выделением двух филиалов: в г. Барнауле (Алтайский НИИСХ) и г. Кемерове (Кемеровский СХИ). Научное направление НИР в области защиты растений эволюционно-экологическое, или эпифитотологическое. В 2005 г. научные школы были официально утверждены в НГАУ как научно-педагогические, принято положение об их организации и функционировании (протокол учёного совета НГАУ № 9 от 28 ноября 2005 г.). Начиная с 2004 г., регулярно проводятся годовые собрания членов Первой в Сибири научной школы по руководством профессора В.А. Чулкиной, на которых были рассмотрены научные труды основоположников эпифитотологии – Я. Ван дер Планка, Дж. Цадокса, К.М. Степанова, И.Г. Бейлина, а также осново-

положников эпидемиологии – Е.Н. Павловского, Л.В. Громашевского, В.Д. Белякова. Сделан анализ достижений и перспектив ботанико-математического развития эпифитотологии в мировой науке и эволюционно-экологического – в отечественной науке, развиваемого сибирскими учёными. Идеи эпифитотологии получили широкую апробацию при защите членами научно-педагогической школы пяти докторских (Е.Ю. Тороповой, 2005; В.И. Заостровных, 2006; Г.Я. Стецовым, 2007; И.Н. Порсеевым, 2010; И.Г. Воробьёвой, 2011) и более 10 кандидатских диссертаций.

Ежегодно результаты работы Первой в Сибири научной школы по защите растений публикуются на страницах журнала «Защита и карантин растений» [12–15].

2007 г. Подготовлен и издан первый в России учебник «Экологические основы защиты растений» [16], в котором системно изложены пути создания условий в агроэкосистемах России, неблагоприятных для жизненного цикла вредных организмов и благоприятных для роста и развития растений.

Показано решение указанных задач на основе новой эволюционно-экологической теории, методологии и практики интегрированной защиты растений системно по схеме: популяции вредных организмов – группы экологических эквивалентов – сообщества культур – сообщества севооборотов – сообщества агроландшафтов.

2009 г. Подготовлен и издан второй базовый приоритетный учебник «Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии» [17], удостоенный в 2011 г. Малой золотой медали на конкурсе «УчСиб-2011».

Оба учебника допущены МСХ РФ для вузов по агрономическим специальностям.

Технологии защиты растений на современном этапе рассматриваются как составная часть систем земледелия. Приведен анализ современных систем земледелия и растениеводства, их достоинств и недостатков. На примере Сибирского региона показано, что существующие технологии земледелия во многих случаях стимулируют размножение вредных организмов и создают предпосылки для вынужденного масштабного применения пестицидов. Изложены общие принципы фитосанитарной оптимизации агроэкосистем на базе диагностики почвы, семян, посадочного материала, подземных и надземных органов растений по периодам формирования основных элементов структуры урожая.

Приведены параметры основных элементов структуры урожая по культурам, комплексы вредных организмов, их нарушающие, и фитосанитарные технологии, обеспечивающие формирование заданных параметров основных элементов структуры урожая, уровня урожайности и качества продукции. Учебник знаменует крупное достижение по разработке фитосанитарных агротехнологий сельскохозяйственных культур с целью получения экологически сбалансированной рентабельной продукции высокого качества. Учебники используются в учебном процессе более 20 аграрных вузов России, на их основе преподают ряд специальных дисциплин в Кубанском и Дальневосточном аграрных университетах.

2009 г. На базе теоретических, методологических и технологических идей эпифитотииологии при НГАУ открыта магистратура по интегрированной защите растений, которая в 2011 г. подготовила первый выпуск и в настоящее время готовит специалистов для Сибири и Дальнего Востока.

2011 г. Переработано, дополнено и выпущено в свет второе издание учебника «Эпифитотииология» [18], которое состоит из двух частей: общей и частной эпифитотииологии и посвящено 75-летию НГАУ.

Своим посвящением авторы учебника отдали дань уважения и признательности ректорату НГАУ в лице профессоров А.Ф. Кондратова, А.С. Денисова, С.Х. Вышегурова, В.М. Медведчикова, Г.А. Ноздрина, С.Н. Магера, А.В. Шинделова, которые оказывали и оказывают поддержку в становлении эпифитотииологии как научной и учебной дисциплины не только в НГАУ, но и в системе аграрного образования вузов Российской Федерации в целом.

Современная эпифитотииология как наука эволюционно-экологического профиля тесно связана с целым рядом смежных наук и дисциплин, использует их достижения для изучения эпифитотического процесса, вызываемого комплексом вредных организмов (фитопатогены, фитофаги, сорные растения), и для управления этим процессом с целью оптимизации фитосанитарного состояния агроэкосистем.

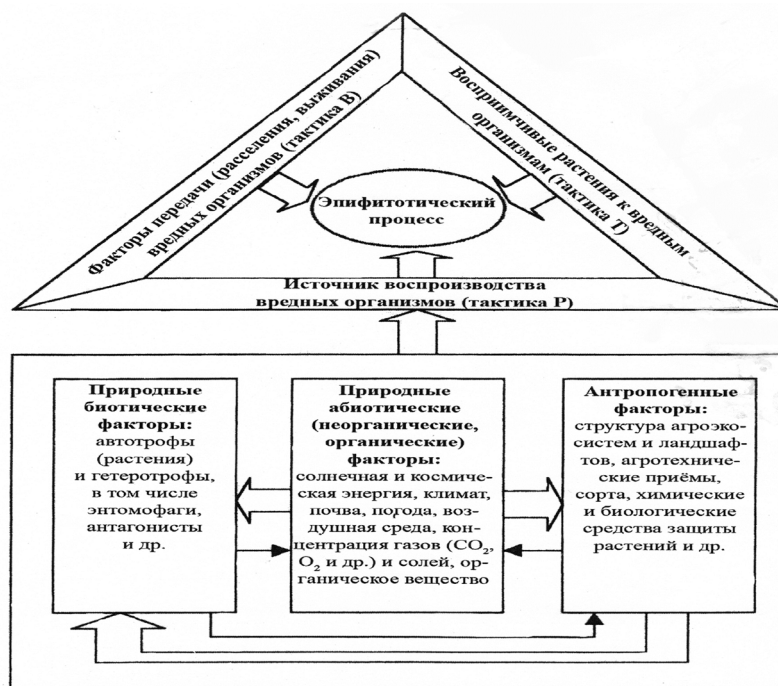
Совместно с науками эволюционно-экологического профиля (общая экология, эволюционная экология, агроэкология, общая эпидемиология и др.), эпифитотииология познаёт свой предмет – эпифитотический процесс, разрабатывает его функциональную модель, методологию выяснения действий природных и антропогенных фак-

торов, движущих сил и закономерностей его возникновения, течения и затухания.

Объекты эпифитотииологии познаются совместно с науками биологического профиля, особенно микологией, вирусологией, бактериологией, энтомологией, герботииологией и ботаникой.

Сельскохозяйственные науки позволяют выяснить причины сезонной и многолетней динамики эпифитотического процесса на уровне сообществ агроэкосистем сельскохозяйственных культур и разработать принципы их оздоровления. Полученная информация системно обобщается для решения общих и частных задач эпифитотииологии. Основные результаты эволюционно-экологического направления развития эпифитотииологии как теоретической и методологической основы интегрированной защиты растений и фитосанитарных технологий возделывания сельскохозяйственных культур можно свести к следующему:

1. Эпифитотииология рассматривает жизненные циклы вредных организмов (фитопатогены, фитофаги, сорные растения) системно на базе общебиологических эволюционно-экологических признаков их стратегий (r-, rK-, K-, K_r-) и жизненно важных ключевых тактик (размножения – Р, выживания – В, трофических связей – Т) в агро- и естественных экосистемах. Системный подход позволяет вычленить в жизненном цикле биологических видов внутренние эволюционно-обусловленные специфические факторы (тактики Р, В, Т) и внешние факторы окружающей среды (природные, антропогенные), которые служат активаторами и (или) депрессантами внутренних факторов. Внешние факторы среды, роль которых часто преувеличивают, могут действовать на эпифитотический процесс, количественно оцениваемый по численности популяций вредных организмов, только через внутренние факторы (тактики Р, В, Т), а не самостоятельно. По этой причине внешние факторы (природные, антропогенные) неправомерно рассматривать без их действия на внутренние факторы – тактики Р, В, Т. К сожалению, как в мировой, так и в отечественной научной литературе это фундаментальное положение часто недооценивается. Пока эти теоретические и методологические положения не будут должным образом применяться в науке и практике, неизбежно массовое нерациональное применение пестицидов, а переход к экологически сбалансированной интегрированной защите растений останется просто лозунгом. Методология рассмо-



Модель эпифитотического процесса

трения действия и взаимодействия внешних и внутренних факторов на жизненный цикл вредных организмов и проявление эпифитотического процесса наглядно показано на рисунке.

При создании универсальной модели ЭП вычленены внутренние ключевые факторы, составляющие внутренние движущие силы ЭП для всех групп вредных организмов и находящиеся под действием естественного отбора, генетического контроля.

2. Основной подход к изучению жизненного цикла вредных организмов, связывающий тактики Р, В, Т с эволюционным учением, с одной стороны, внешними природными и антропогенными факторами окружающей среды в агроэкосистемах – с другой, состоит в развитии учения об экологических нишах вредных организмов в агро- и естественных экосистемах [1]. Именно учение об экологических нишах является теоретической и методологической основой экологического мониторинга вредных организмов, без разработки которого исключается переход к экологически сбалансированным технологиям ИЗР.

В настоящее время все решения в защите растений принимаются по результатам биологического мониторинга (численность вредных организмов, развитие болезни) и определения экономического порога вредоносности (ЭПВ) для обоснования применения пестицидов. Результаты же экологического мониторинга несут системную

информацию о потенциальных и реализуемых экологических нишах для осуществления видом тактик Р, В, Т в процессе жизненного цикла.

Ограничение экологических ниш вредных организмов позволяет разрабатывать сбалансированные системы ИЗР с профилактической направленностью. Доля агротехнического метода при использовании экологического мониторинга вредных организмов в системах ИЗР возрастает по культурам с 70,8 (рапс) до 85,7 % (овёс), а доля нерационального применения пестицидов по полевым культурам (яровая пшеница, озимая пшеница, ячмень, овёс, рапс) сокращается с 63,6–100 до 14,3–29,2 %. Тем самым ИЗР приближается к параметрам экологически сбалансированных технологий в системах растениеводства и земледелия. При этом выявлены резервы [5, 6, 14–18] для дальнейшего сокращения доли нерационального применения пестицидов без снижения урожайности и качества получаемой сельскохозяйственной продукции.

Затянувшийся в защите растений и растениеводстве экологический кризис [19, 20] может быть успешно преодолён на базе достижений эпифитотиологии как агрономической науки экологического профиля. Именно эпифитотиология призвана способствовать экологически сбалансированному производству сельскохозяйственной продукции в XXI в., её стабильности и рентабельности в глобальном масштабе, повышению инно-

вационной привлекательности не только ИЗР, но и растениеводства, и земледелия в целом.

Подводя итоги развития эпифитотиологии как науки и учебной дисциплины, можно констатировать, что, с одной стороны, созданы все необходимые научные и учебно-методические предпосыл-

ки, а с другой – назрела необходимость введения её в Государственный образовательный стандарт (как это сделано по родственным наукам в области медицины и ветеринарии – соответственно эпидемиологии и эпизоотологии).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Zadoks J.C.* On the political economy of plant disease epidemic. *Capita Selecta in historical epidemiology* / J.C. Zadoks. – Wageningen Academic, 2008. – 249 p.
2. *Одум Ю.* Основы экологии: пер. с англ. / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. – 742 с.
3. *Пианка Э.* Эволюционная экология: пер. с англ. / Э. Пианка. – М.: Мир, 1981. – 400 с.
4. *Чулкина В.А.* Эпифитотиология (экологические основы защиты растений) / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов; под ред. акад. РАСХН А.А. Жученко. – Новосибирск, 1998. – 198 с.
5. *Чулкина В.А.* Агротехнический метод защиты растений (экологически безопасная защита растений) / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Ю.И. Чулкин, Г.Я. Стецов. – М.: ИВЦ Маркетинг; Новосибирск: ЮКЭА, 2000. – 336 с.
6. *Торопова Е.Ю.* Эпифитотиологические основы систем защиты растений / Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.А. Чулкина; под ред. проф. В.А. Чулкиной. – Новосибирск, 2002. – 579 с.
7. *Фитосанитарная* оптимизация растениеводства в Сибири. I. Зерновые культуры / В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.И. Воробьев; под ред. акад. РАСХН П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. – 136 с.
8. *Фитосанитарная* оптимизация растениеводства в Сибири. II. Крупяные, зернобобовые и кормовые культуры / В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.И. Воробьев; под ред. акад. РАСХН П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. – 192 с.
9. *Фитосанитарная* оптимизация растениеводства в Сибири. III. Технические культуры / В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.И. Воробьев; под ред. акад. РАСХН П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. – 196 с.
10. *Фитосанитарная* оптимизация растениеводства в Сибири. IV. Овощные культуры / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.И. Воробьев, В.Г. Ляпин, И.Н. Порсев. – Новосибирск, 2003. – 314 с.
11. *Фитосанитарная* оптимизация агроэкосистем плодовых и ягодных культур / В.А. Чулкина, Л.Д. Шаманская, Е.Ю. Торопова, В.И. Усенко, А.А. Беляев, Н.А. Ховалыг, В.Н. Сорокопудов, Н.И. Порсев, Л.А. Овчинникова, Е.Ю. Мармулева, В.М. Гришин, С.Н. Симаков, Н.Н. Ямщиков; под ред. В.А. Чулкиной и В.И. Усенко. – М.: Колос, 2006. – 240 с.
12. *Чулкина В.А.* Годичное собрание научной школы по защите растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, И.Г. Воробьева. // Защита и карантин растений. – 2008. – № 10. – С. 49–50.
13. *Торопова Е.Ю.* Юбилейное собрание сибирских ученых / Е.Ю. Торопова // Защита и карантин растений. – 2009. – № 8. – С. 51.
14. *Чулкина В.А.* Собрание Сибирской научной школы / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова // Защита и карантин растений. – 2010. – № 8. – С. 51.
15. *Торопова Е.Ю.* Годичное собрание Первой в Сибири научно-педагогической школы по защите растений / Е.Ю. Торопова // Защита и карантин растений. – 2011. – № 8. – С. 51.
16. *Чулкина В.А.* Экологические основы интегрированной защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов; под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
17. *Чулкина В.А.* Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов; под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. – 670 с.
18. *Торопова Е.Ю.* Эпифитотиология / Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.А. Чулкина; под ред. акад. РАСХН А.А. Жученко и акад. МАНЭБ, проф. В.А. Чулкиной. – Новосибирск, 2009. – 711 с.
19. *Сусидко П.И.* Проблемы требуют решения / П.И. Сусидко // Защита растений. – 1995. – № 11. – С. 11–12.
20. *Федоренко В.Ф.* Экологическое сельское хозяйство: опыт и перспективы / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Э.Л. Аронов. – М.: Росинформтех, 2007. – 156 с.

FORMATION OF EPIPHYTOTIOLOGY AS A SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL SUBJECT IN XXI CENTURY

E.Yu. Toropova, V.A. Chulkina

Key words: epiphytotiology, evolution environmental strategy and tactics, environmental niches of hazardous organisms, epiphytoprocess, environmental monitoring, agricultural method, integrated plant protection, phytosanitary technology.

Epiphytotiology was formed as a scientific and educational subject. Evolution environmental characteristics of the strategy (r-, rK-, K-, Kr- species) and hazardous organisms' tactics (P – propagation, P – persistence, F – food chain), their environmental niches in agricultural systems and ecosystems were defined. Epiphytotiology is developed and important role of environmental phytosanitary monitoring is demonstrated. The article reveals important role of environmental phytosanitary monitoring and forecasts development of integrated plant protection strategy and tactics as an element of crop science and arable farming phytosanitary technologies. Development of Epitophytiology educational methodic complex has made prerequisites to introduce in into the State Educational Standard, syllabus applied in training Bachelors, Masters, full-time and part-time specialists.

УДК 631.52:001

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ НАУЧНОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ СЕЛЕКЦИИ И ГЕНЕТИКИ

Р.А. Цильке, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почётный доктор Гумбольдтского университета (Берлин), член Международной академии аграрного образования

Новосибирский государственный аграрный университет
E – mail: reginald.zielke@mail.ru

Ключевые слова: мягкая яровая пшеница, количественная генетика, моносомный анализ, генетика цветения, элементы продуктивности, топкроссный и диаллельный анализ

Представлены основные итоги научных исследований по генетике, селекции и цитогенетике мягкой яровой пшеницы, проведённых в лаборатории цитологии и генетики СибНИИСХ, лаборатории генетики СибНИИРС и на кафедре селекции и генетики НГАУ.

В 70–80-е гг. прошлого столетия советские и партийные органы власти, решая продовольственную проблему, стали обращать внимание на сельское хозяйство, прежде всего, на интенсификацию производства продуктов растениеводства и животноводства. Одним из важнейших рычагов повышения производительности земли является сорт как открытая биологическая система, обеспечивающая реализацию климатических и технологических ресурсов, поэтому, естественно, особое внимание стали уделять созданию и внедрению новых сортов сельскохозяйственных растений. После длительного господства лженаучных постулатов в биологической науке в целом и в селекции и генетике – в частности, на колхоз-

ных и совхозных полях большие площади были заняты зарубежными сортами, которые не были достаточно адаптированы к суровым сибирским условиям.

Предстояла большая работа по возрождению научных принципов и методов селекции и семеноводства. Для этого требовались высококвалифицированные кадры, способные в кратчайшие сроки обеспечить сельскохозяйственное производство высокоурожайными сортами с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

В 1988 г. Государственный комитет СССР по науке и технике приказом от 10 июня под № 381 распорядился организовать в десяти сельскохозяйственных вузах, в том числе в Новосибирском

сельскохозяйственном институте, кафедры селекции и генетики с введением новой специальности 31.06 – селекция и генетика сельскохозяйственных культур.

23 мая 1989 г. ректор НСХИ А.Ф. Кондратов издал приказ об организации на агрономическом факультете кафедры селекции и генетики сельскохозяйственных культур. Первым заведующим кафедрой был избран Регинальд Александрович Цильке, доктор биологических наук, профессор. Вновь организованная кафедра в основном формировалась за счёт сотрудников кафедры плодоводства и селекции: Манефы Николаевны Хватовой, кандидата биологических наук, доцента; Сергея Устиновича Броваренко, кандидата сельскохозяйственных наук, доцента; Светланы Павловны Локтевой, ассистента; Татьяны Семёновны Салмановой, старшего лаборанта; кафедры растениеводства: Егора Леонидовича Лейболта, кандидата сельскохозяйственных наук, доцента и Валентины Васильевны Кузнецовой, старшего лаборанта.

Особо следует отметить вклад тогдашнего декана агрономического факультета Петра Станиславовича Иваровского, кандидата сельскохозяйственных наук, который проявил большую заботу при укомплектовании новой кафедры кадрами, обеспечении хорошими помещениями и оборудованием.

Однако главным в работе заведующего кафедрой и всего коллектива стала разработка принципиально новых учебной и научной программ. Не останавливаясь на традиционных дисциплинах фундаментального и прикладного характера, преподаваемых студентам агрономического факультета (химия, физика, ботаника, почвоведение, земледелие др.), для группы по селекции были введены новые дисциплины: цитология, общая генетика, эволюционное учение, молекулярная генетика, биометрическая генетика, биотехнология и генетическая инженерия, прикладная генетика, популяционная генетика, общая и частная селекция. С учетом необходимости знания английского языка студентами для международной деятельности в штат кафедры была включена старший преподаватель Галина Никандровна Короткова.

Для качественной подготовки селекционеров приглашаются известные учёные, селекционеры, генетики, математики, решающие актуальные задачи в современной науке. Пётр Лазаревич Гончаров, известный селекционер, академик Россельхозакадемии, читает курс лекций по селек-

ции кормовых трав. Крупный специалист в области генетики и эволюции, доктор биологических наук, профессор Института цитологии и генетики СО РАН Станислав Игнатьевич Малецкий читает лекции и проводит семинары по популяционной биологии и генетике. Доктор биологических наук того же института Лидия Александровна Першина читает лекции и проводит семинарские занятия по биотехнологии и генетической инженерии. Кандидат математических наук, доцент Новосибирского технического университета Ася Михайловна Ивлева читала лекции по биометрической генетике (теперь эти лекции читает доктор биологических наук нашего университета Марина Львовна Кочнева).

Лекционные, семинарские и практические занятия по профилирующим дисциплинам проводились сотрудниками кафедры: кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом Е.Л. Лейболтом (общая селекция, семеноводство), кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом О.В. Паркиной (частная селекция, цитология, молекулярная генетика), кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом И.В. Кондратьевой (общая генетика, эволюционное учение), доктором биологических наук, профессором Р.А. Цильке (прикладная генетика).

В разное время читали лекции сотрудники Института цитологии и генетики СО РАН: доктор биологических наук А.В. Вершинин, кандидат биологических наук О.М. Нумерова, кандидат биологических наук А.Э. Дикалова и др. Особо надо отметить кандидата биологических наук Ираиду Алексеевну Цильке, которая, превосходно владея цитологической техникой, прививала студентам любовь к науке, лежащей в основе хромосомной теории наследственности.

Однако невозможно привить студентам навыки селекционной технологии без конкретной и всесторонней практики непосредственно на опытных полях, в селекционных лабораториях. И здесь с самого начала организации кафедры огромную роль играли кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории генетики Анатолий Андреевич Тимофеев и младший научный сотрудник этой лабораторией Любовь Пантелеевна Тимофеева.

Лаборатория генетики Сибирского НИИ растениеводства и селекции, которая является главной базой освоения экспериментальных навыков студентами, обучающимися селекции, организована и возглавляется неизменно с 1978 г. до

2008 г. доктором биологических наук, профессором Р.А. Цильке, а теперь он является научным сотрудником лаборатории по совместительству. Кроме того, студенты имеют возможность проходить практику в лабораториях всемирно известного Института цитологии и генетики СО РАН, Центрального ботанического сада СО РАН, Сибирского НИИ кормов, Сибирского НИИ растениеводства и селекции Россельхозакадемии. Первыми студентами-селекционерами агрономического факультета НСХИ стали абитуриенты 1989 г., которые выпускались в 1994 г. С тех пор дипломы учёного агронома-селекционера получили 186 выпускников, в т.ч. 66 дипломов – с отличием. Многие выпускники добились неплохих результатов в различных областях научной, общественной, коммерческой и производственной деятельности, 8 выпускников защитили кандидатские диссертации и продолжают активно участвовать в научной и педагогической работе. К сожалению, профессия селекционера в наше время не стала достаточно востребованной, как, кстати, и большинство научных и творческих профессий. Но рассчитывая на то, что социально-экономическая ситуация в ближайшие годы в нашей стране изменится к лучшему, есть основание ожидать, что профессия селекционера станет востребованной и престижной.

Преподавателями и сотрудниками кафедры особое внимание всегда уделялось исследовательской работе. В связи с тем, что заведующий кафедрой свою научную деятельность начинал с организации лаборатории генетики в известном Сибирском НИИ сельского хозяйства в 1966 г., когда была разработана программа «Генетические основы селекции мягкой яровой пшеницы», вся дальнейшая научная деятельность была связана с реализацией этой программы. В 60-х гг. в нашей стране и за рубежом большое внимание уделялось созданию гибридной гетерозисной пшеницы. И хотя эти исследования в дальнейшем не получили развития, сотрудниками лаборатории генетики СибНИИСХ получены оригинальные результаты по генетике цветения пшеницы. Показано, что открытое цветение доминирует над закрытым. Признак детерминируется двумя локусами с сильным генетическим эффектом, что даёт основание для прогнозирования высокой эффективности селекции на открытое или закрытое цветение и, соответственно, на большой и низкий уровень выброса пыльников. Важно отметить, что закрытоцветущая линия не поражается пыльной головней

на инфекционном фоне. За короткий срок по 10 сортам мягкой пшеницы путём беккросирования впервые в Сибири были получены мужские стерильные аналоги на основе цитоплазмы *Triticum timopheevii* Zhuk. Сравнительное изучение мужских фертильных и стерильных линий выявило влияние чужеродной цитоплазмы на длину колоса и стебля, число колосков в колосе, продолжительность периода всходы–колошение. Не обнаружено такого влияния на продуктивную кустистость и выживаемость растений. Были начаты исследования по созданию аналогов восстановителей мужской фертильности, по уровню завязываемости семян у стерильных форм в зависимости от генотипа, расстояния до источника пыльцы и от соотношения стерильных и фертильных рядков (Р. Цильке, Н. Армишева). Небольшой группой исследователей удалось разработать основные звенья в создании гибридной пшеницы для Сибири. К сожалению, эти работы были свёрнуты, с одной стороны, в связи с отрицательным отношением руководства сельскохозяйственной академии, а с другой – из-за отсутствия финансирования. Всё это объяснялось тем, что исследования по созданию гибридной пшеницы считались неперспективными, причём такое мнение высказывалось не только в нашей стране, но и за рубежом.

По нашему глубокому убеждению, это была стратегическая ошибка. Сам факт исключительного значения гетерозиготности в живом мире заставляет прогнозировать возможность создания гетерозисных гибридов пшеницы для коммерческих целей. В ряде стран исследования в этом направлении успешно продолжают, ведь использование гетерозиса – это один из самых эффективных методов реализации генетического потенциала вида. Одновременно с реализацией программы по количественной генетике в лаборатории развернулись исследования (правда, небольшой группой ученых) по цитогенетике пшеницы. И это в то время, когда в крупнейшем генетическом центре (ИЦиГ СО АН) Сибири под руководством известного цитогенетика О.И. Майстренко большой группой исследователей уже несколько лет осуществлялась программа по созданию анеупloidной серии уникального сорта мягкой яровой пшеницы Саратовская 29. Дерзость была налицо, но в 1972 г. нами было сделано первое сообщение на тему «Моносомный анализ количественных признаков мягкой пшеницы» на конференции в Новосибирске.

В 1978 г. на XIV Международном генетическом конгрессе в Москве было сделано сообщение «Новая серия анеуплоидов мягкой яровой пшеницы» (Р.А. Цильке, И.А. Цильке, Н.А. Жарков, Л.П. Присяжная), а в журнале «Генетика» в 70-х г. была опубликована серия статей по моносомному анализу количественных признаков, которые показали, что все хромосомы (но с разным вкладом) участвуют в детерминации элементов продуктивности пшеницы.

Созданная серия анеуплоидов по уникальному сибирскому сорту Мильтурум 553 позволила провести цитогенетический анализ аналога сорта Новосибирская 67, у которого высокоэффективная система контроля устойчивости растений к бурой ржавчине локализована в хромосоме 6В (Р.А. Цильке, И.А. Рыжова, Ю.А. Христов).

В те годы и до настоящего времени в лаборатории генетики СибНИИРС и на кафедре селекции и генетики НГАУ основной темой исследования остаётся генетика количественных признаков мягкой яровой пшеницы. В первой опубликованной в «Сибирском вестнике сельскохозяйственной науки» в 1974 г. статье по результатам анализа одной гибридной комбинации было показано, что характер наследования количественных признаков сильно варьирует в зависимости от условий вегетации. Это насторожило: если характер наследования так сильно изменяется в зависимости от среды, то как же прогнозировать эффективность отбора рекомбинантов в расщепляющихся гибридных комбинациях?

Летом 1972 г. группа генетиков ИЦиГ СОАН посетила СибНИИСХ (Омск) и ознакомилась с работой нашей лаборатории. Один из посетивших, Виктор Александрович Драгавцев, с восторгом рассказал о результатах своей поездки в Канаду. Его восхитили исследования по диаллельному анализу количественных признаков, и он предложил реализовать совместную программу, которая охватила бы селекционные учреждения Сибири.

Заметив, что в нашей лаборатории уже третий год ведутся исследования в этом направлении, нас пригласили принять участие в предлагаемой программе. Общее руководство этой крупномасштабной программой осуществлял академик Д.К. Беляев. По нашему предложению программа была названа ДИАС (диаллельные скрещивания).

Зимой 1972/73 г. группа сибирских селекционеров встретила в ИЦиГ и разработала детали программы. Основная задача заключалась в выявлении экологической изменчивости важней-

ших качественных и количественных признаков пшеницы при испытании диаллельных гибридов и их родительских форм. Полевые опыты и структурные анализы осуществлялись в соответствии с методиками, разработанными в нашей лаборатории, в которой вся работа по гибридизации уже проводилась.

Летом 1973 г. в лаборатории генетики было получено 210 355 гибридных семян. Думается, в мировой практике на самоопыляющемся растении подобного опыта не было. По диаллельной схеме скрещивались 15 сортов яровой мягкой пшеницы отечественного и зарубежного происхождения. Всего было получено 105 гибридов. В течение двух лет по единой методике испытывалось 15 родительских форм, 105 гибридов первого и второго поколения в 8 экологических точках, начиная с Южного Урала до Забайкалья: Красноуфимск (В.А. Воробьёв), Тюмень (В.В. Новохатин), Омск (Р.А. Цильке), Тара (В.Г. Илющенко), Новосибирск (В.П. Максименко), Барнаул (Н.И. Коробейников), Усть-Каменогорск (Н.А. Калашников), Улан-Удэ (А.Г. Дубровская).

Особое место занимали опыты по диаллельному анализу элементов продуктивности пшеницы. В опытах, которые проводила аспирантка О.Т. Качур, выявилась роль площади питания растений и условий вегетации в характере наследования количественного признака. На графиках Хеймана сорта резко изменяли свои позиции в зависимости от плотности стояния растений в посевах и метеорологических условий. До этих опытов, которые осуществлялись с исключительной тщательностью, нам не удалось найти в литературе и намёка на столь разительное различие в характере наследования признака в зависимости от среды. Именно эти опыты натолкнули нас на мысль, что противоречивые результаты по генетическому контролю количественных признаков связаны не столько с характером действия и взаимодействия генов, сколько с условиями и методическим исполнением. Мы неохотно принимали участие в дискуссиях, когда вместо обсуждения конкретных экспериментальных данных, добытых в тщательно проведенном опыте, высказывались самые невероятные гипотезы, не имеющие ничего общего с реальностью.

Мы убедились, что научные журналы и диссертации буквально наводнены спекуляциями, основанными на данных плохо выполненного эксперимента. В своих исследованиях мы пытались разрабатывать такие методы анализа и формули-

ровать генетические положения таким образом, чтобы они были доступными для селекционера. К примеру, многочисленными опытами было установлено, что по важнейшим элементам продуктивности растения в первом поколении гибрида проявляется значительный гетерозисный эффект, который обусловлен аллельным взаимодействием генов. Показано также, что этот эффект выше при увеличенной площади питания растений. Во всех наших публикациях отмечается, что такой эффект не фиксируется отбором. Мало того, даются конкретные рекомендации по методике селекционной оценки гибридных популяций в зависимости от генетического контроля признака. Дискуссионным является вопрос о необходимости оценки исходного материала по общей и специфической комбинационной способности. Известно, что между уровнем развития признака у родителей и гибридов обнаруживается прямая корреляционная связь. Спрашивается, зачем тратить столько усилий и времени на оценку комбинационной способности, если по характеру проявления признака родителей можно предсказать развитие его у гибрида. Однако всё гораздо сложнее. Если бы количественные признаки детерминировались только генами с аддитивным действием, то такой подход был бы оправдан, но в генетическом контроле этих признаков участвуют гены с различным характером действия и взаимодействия, поэтому, как правило, по родителям невозможно надёжно оценить эффективность селекции. Ведь каждый новый сорт – это уникальное сочетание генов, которое возможно получить либо в результате проработки огромного количества гибридного материала, либо в результате чётко спланированного эксперимента на основе информации генетического анализа. Задача часто заключается не в том, чтобы получить как можно больше гибридных комбинаций, а в том, чтобы подобрать такие родительские формы, в результате скрещивания которых стало бы возможным отобрать рекомбинант, характеризующийся желаемым сочетанием признаков. К такому заключению мы пришли в результате генетического анализа огромного количества гибридных комбинаций.

До 2010 г. в системных скрещиваниях нашими сотрудниками было получено около 2 млн гибридных семян по более чем 2000 комбинациям. Среднее количество завязавшихся гибридных семян F_1 на комбинацию составило 398. Совместно с лабораторией генетики кафедра разработала

и успешно реализует комплексную программу «Сибирская пшеница».

В 1984 г. была разработана программа «Рекуррентная селекция», в 1986 г. с учётом большого значения признака устойчивости зерна к прорастанию – программа «Гермес». В результате генетического анализа были выявлены три сорта с высокой устойчивостью к прорастанию зерна в колосе – Иртышанка 10 (селекция СибНИИСХоз), И-363956 (Швеция), Сибирская 3 (селекция лаборатории генетики и кафедры селекции и генетики НГАУ). В то же время были выявлены сорта с крайне низкой устойчивостью к прорастанию зерна (Новосибирская 67, Грекум 114, Сибирская 62). Исследования показали, что между низкой устойчивостью к прорастанию зерна и засухоустойчивостью растений наблюдается прямая корреляция (Р. Цильке, Н. Степанова, А.И. Панькин).

В 1987 г. разработана программа «Генетика развития». Проведён генетический анализ ярового типа развития у 8 сортов и линий яровой мягкой пшеницы с использованием тестерных озимых линий Triple Dirk, созданных австралийским генетиком Pagsley (Н. Черницкая).

В годы активного внедрения интенсивных технологий была разработана программа «Генетика интенсивности». Проведённый генетический анализ выявил ряд отечественных и зарубежных сортов, характеризующихся высокой комбинационной способностью по реакции на интенсивный фон (И.В. Кондратьева) Начиная с 1991 г. реализуется программа «Рекомбинация», позволившая провести крупномасштабные опыты по изучению рекомбинационной способности при внутри- и межвидовых скрещиваниях (Р.А. Цильке, А.А. Тимофеев, В.В. Анохин и др.).

С 2000 г. реализуется программа «Экология» (И.В. Кондратьева, В.М. Москаленко).

С участием сотрудников СибНИИСХ, СибНИИРС и НГАУ создано и зарегистрировано три сорта мягкой яровой пшеницы (ДИАС-2, Кантегирская 89, Сибирская 12) и четыре сорта овощной фасоли (Виола, Солнышко, Дарина, Янтарная).

Опубликовано более 150 научных статей, три монографии, один учебник и словарь терминов и понятий агронома, садовода и озеленителя [1-6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Генетика*, цитогенетика и селекция растений: собр. науч. тр. – Новосибирск, 2003. – С. 621.
2. *Цильке Р.А.* Генетические основы селекции мягкой яровой пшеницы на продуктивность в Западной Сибири: моногр. / Р.А. Цильке. – Новосибирск, 2005. – С. 321.
3. *Цильке Р.А.* Что такое модель сорта: моногр. / Р.А. Цильке и др. – Омск, 2005. – С. 277.
4. *Цильке Р.А.* Прикладная генетика: учеб. / Р.А. Цильке. – Новосибирск, 2007. – С. 391.
5. *Кондратьева И.В.* Создание и изучение селекционного материала мягкой яровой пшеницы интенсивного типа для условий Западной Сибири / И.В. Кондратьева, Р.А. Цильке. – Новосибирск, 2008. – С. 114.
6. Лейболт Е.Л. Словарь терминов и понятий агронома, садовода и озеленителя / Е.Л. Лейболт, Н.Ф. Тихонов. – Новосибирск, 2010. – С. 569.

SOME RESULTS ON SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ACTIVITY AT THE CHAIR OF SELECTION AND GENETICS

R.A. Tsilke

Key words: spring wheat, quantitative genetics, monosomic analysis, blossoming genetics, yielding capacity elements, topcrossing and diallel analysis.

The article reveals the main results of research in the area of genetics, selection and cytogenetics of spring wheat carried out in the Laboratory of Cytology and Genetics (Siberian SRI of Agriculture), Laboratory of Genetics (Siberian SRI RS) and the Chair of Selection and Genetics at NSAU.

УДК 632.937

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ
ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В СИБИРИ

М.В. Штерншис, доктор биологических наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: shternshis@mail.ru

Ключевые слова: биологическая эффективность, биопрепараты, защита растений, болезни растений, фитофаги, энтомопатогены, антагонисты

Проанализированы результаты исследований по биопрепаратам для защиты растений от вредителей и болезней и их практической реализации в условиях Сибири. Подчеркнута необходимость первоочередного использования биопрепаратов в защите овощных, плодовых и ягодных культур от вредных организмов. Оценены перспективы применения биопрепаратов в интегрированных системах защиты экономически значимых сельскохозяйственных культур.

Биологические препараты для подавления численности фитофагов и фитопатогенных микроорганизмов являются экологически безопасной альтернативой химическим пестицидам, так как разрабатываются на основе природных регуляторов численности вредителей и возбудителей болезней растений. К таким регуляторам относятся энтомопатогенные и антагонистические микроорганизмы и их метаболиты. Интерес к биологическим препаратам возник в начале прошлого века после создания И.И. Мечниковым первого в

мире биопрепарата на основе гриба *Metarhizium anisopliae*, выделенного им из погибших в агроценозе зерновых культур насекомых. Уже в 1915 г. соотношение исследований по биологическим и химическим инсектицидам было 1:1. Однако появление ДДТ явилось почти смертельным ударом для биопрепаратов, и только в 60-е гг. XX в., после развенчания опасного инсектицида, снова возник интерес к их разработке. В России в эти годы первый бактериальный препарат дендробациллин для защиты от фитофагов создан сибирским уче-

ным Е.В. Талалаевым на основе бактерии *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) ssp. *dendrolimus* (*sotto*), выделенной во время эпизоотии сибирского шелкопряда. Интенсивные исследования по разработке технологии применения биопрепаратов для защиты растений от фитофагов в Сибири развернулись в 70–80-е гг. XX в. в Сибирском отделении Россельхозакадемии [1], а с начала 90-х гг. – в НГАУ [2, 3]. Весомый вклад в разработку технологии использования биопрепаратов в Сибири вносят красноярские и иркутские ученые [4–6].

Для защиты растений от болезней долгое время единственным препаратом был триходермин на основе гриба-антагониста *Trichoderma viride* (*lignorum*), который первоначально изучался В.И. Коломниковой в Сибири как средство защиты от обыкновенной корневой гнили зерновых культур [7]. В конце 80-х гг. был предложен бактериальный препарат ризоплан на основе *Pseudomonas fluorescens* (переименован в планриз) против ряда болезней растений. В дальнейшем разработано несколько препаратов на основе бактерий родов *Pseudomonas* и *Bacillus*, включая бактофит, псевдобактерин-2, бинорам и др.

Цель настоящей работы – обобщить и проанализировать результаты исследований по биопрепаратам для защиты растений и их практической реализации в условиях Сибири.

Биопрепараты для защиты овощных, плодовых и ягодных культур. Замена химических инсектицидов на биологические препараты наиболее целесообразна на овощных и плодово-ягодных культурах, продукция которых употребляется в пищу в свежем виде, часто – для диетического питания. Для Сибири еще в 80-е гг. XX в. была разработана система защиты основной овощной культуры открытого грунта – белокочанной капусты, предложена максимальная замена химических инсектицидов на биологические препараты [8]. Позднее продемонстрирована возможность почти полного биологического контроля численности всех насекомых-фитофагов, заселяющих ее в период вегетации [9, 10]. Основные вредители: капустная совка, капустная белянка, капустная моль, луговой мотылек – способны полностью уничтожить урожай капусты. Биопрепараты на основе *Bt* (энтобактерин, дендробациллин, лепидоцид и др.) стали полноценной заменой химических инсектицидов для подавления численности вредителей. В случае появления наименее восприимчивых к *Bt* гусениц капустной совки более всего пригодны лепидоцид (с более высоким, чем у

других бактериальных инсектицидов, содержанием эндотоксина) или экзотоксинсодержащие препараты (битоксибациллин – БТБ), а также высокоспецифичный препарат вирина на основе бакуловируса капустной совки. Для защиты от белянки и моли, как правило, применяют меньшие из рекомендованного в Каталоге пестицидов диапазона норм расхода биопрепаратов. В Новосибирской области успешно использован аэрозольный способ применения смеси вирусного и бактериального препаратов на капусте [11]. При этом наиболее приемлем генератор с регулируемой дисперсностью, разработанный в Институте химической кинетики и горения СО РАН. Особенно важны аэрозольные обработки в те периоды, когда капуста образует кочаны, и прохождение трактора с опрыскивателем вызывает механические повреждения, а потому нежелательно. Преимущества заключаются также в резком сокращении времени на обработку и возможном уменьшении норм расхода препарата.

По мере того как регистрировались новые препаративные формы биологических инсектицидов, уточнялись и технологии их применения. Так, в Кемеровской области на сортах капусты разных сроков созревания испытывали лепидоцид СК и лепидоцид П [12]. Оказалось, что лепидоцид СК в жидкой препаративной форме предпочтительней порошка-лепидоцида П, так как обеспечивает значительное уменьшение нормы расхода при достижении одинакового защитного эффекта. В Иркутской области при использовании лепидоцидов СК и П против чешуекрылых вредителей капусты биологическая эффективность достигала 74–80 %, при этом также требовались меньшие нормы расхода жидкой препаративной формы [13]. Отметим, что при разработке экологически безопасной защиты капусты от вредителей в Центральной Якутии (против основного фитофага местного агроценоза – летней капустной мухи) успешно использованы биопрепараты на основе энтомопатогенных нематод (немабакт и энтоном-Ф) [14].

Из метаболитных биопрепаратов для защиты капусты от фитофагов перспективен фитовеерм (на основе комплекса аверсектинов актиномицета, выделенного из почв Сибири), что продемонстрировано в условиях Красноярского края, Новосибирской и Кемеровской областей [15]. Эффективность фитовеерма против капустной совки в Красноярском крае уже на 3-и сутки превышала 80 % и приближалась к эффективности хи-

мического инсектицида на капусте сорта Колобок. Для подавления численности фитофага достаточно было однократной обработки. Под действием фитоверма наблюдали одновременно подавление численности капустной тли, на которую бактериальные препараты не действовали.

При полной замене химических инсектицидов на биопрепараты, контролирующие численность гусениц, создаются благоприятные условия для деятельности природных афидофагов и проявления эпизоотий энтомофтороза капустной тли, что сдерживает численность этого фитофага без применения химических инсектицидов. Таким образом, численность всех основных видов фитофагов капусты можно контролировать применением биологических препаратов.

Из болезней капусты вредоносны черная ножка на рассаде, бактериозы и серая гниль в период вегетации. В условиях Красноярской лесостепи обработка семян и рассады триходермином или планризом резко снижала заболевания черной ножкой, а опрыскивание в период вегетации подавляло бактериозы и серую гниль [16]. Совместное использование планриза с фитовермом в «болтушке» для обработки корней рассады перед высадкой ее в поле обеспечило также резкое сокращение числа растений, пораженных личинками летней капустной мухи.

Выращивание овощных культур в закрытом грунте играет важную роль в получении ранней и диетической продукции. Естественно, что при этом особую значимость приобретает замена синтетических пестицидов на экологически безопасные биопрепараты, гарантирующая отсутствие пестицидных остатков в плодах. Основные вредители овощных культур закрытого грунта (обыкновенный паутинный клещ, тепличная белокрылка, трипсы и различные виды тлей) – сосущие вредители, которые более всего восприимчивы к грибным энтомопатогенным препаратам.

На примере тепличных хозяйств Иркутской, Омской, Новосибирской и Кемеровской областей показано, что многократные химические обработки можно заменить на обработки биопрепаратами, которые к тому же хорошо совмещаются с выпуском в закрытом грунте энтомо- и акарифагов. Так, в системе защиты огурца основное внимание уделяется контролю численности наиболее распространенного на этой культуре вредителя – обыкновенного паутинного клеща. Из грибных препаратов продемонстрирована достаточно высокая эффективность в отношении этого фитофага та-

кого препарата, как вертициллин на основе гриба *Lecanicillium muscarium*, выделенного из паутинного клеща. На 5-е сутки гибель фитофага составляла 84 и 98 % соответственно. Отдельные особи гибли на 2-е сутки. Погибшие клещи покрывались мицелием гриба и служили новым источником заражения [17]. Отмечали зависимость активности препарата от влажности (оптимум около 80 %) и температуры. Длительные повышенные температуры (более 30 °C) снижали активность грибного препарата. Опыт использования экзотоксинсодержащего препарата битоксибациллин в хозяйствах Иркутской, Кемеровской и Новосибирской областей показал, что при неоднократном опрыскивании растений суспензией в концентрации 0,7–1,0 % гибель вредителя достигает 70 % [1, 6]. Для контроля численности сосущих насекомых в теплицах пригодны также метаболитные препараты. Использование препарата фитоверм против паутинного клеща приводило к быстрой гибели вредителя с биологической эффективностью от 83 до 99 %. Для надежной защиты растений обработку повторяли через 20 дней [18].

Из разных видов тлей на растениях огурца наиболее вредоносны бахчевая, обыкновенная картофельная и большая картофельная тли. Численность этих видов достаточно надежно подавляется препаратами на основе энтомопатогенных грибов. Продемонстрировано успешное применение пириформина на основе энтомофторового гриба *Conidiobolus thromboides* против тлей в теплицах [3]. Следует отметить, что эти грибы менее требовательны к поддержанию высокой влажности окружающей среды (оптимум 60–85 %). Против бахчевой тли на растениях огурца высокую эффективность показал фитоверм в концентрации 0,2 %. Уже на 3-и сутки после обработки на листьях оставались лишь единичные живые особи. При этом личинки были значительно более восприимчивы к препарату, чем имаго [18].

В закрытом грунте огурец часто повреждается табачным трипсом. Поэтапное применение грибного препарата боверин в условиях закрытого грунта Иркутской области, предложенное Б.Н. Огарковым, апробировано также нами в теплицах Новосибирской области. На первом этапе почву обрабатывают суспензией препарата за 5–7 дней до высадки рассады, на втором – вносят препарат в очаги трипса и, наконец, при высокой численности вредителя рекомендуются сплошные обработки 2–3 раза через 10–12 дней.

Из вредителей томата наиболее опасна тепличная белокрылка, а защита от нее биопрепаратами наиболее проблематична. Тем не менее, подавление численности белокрылки продемонстрировано при использовании пириформина и вертициллина [2]. Использование вертициллина против белокрылки на огурце было более эффективно, чем на томате.

Основные болезни растений в закрытом грунте также подавляются биопрепаратами. В теплицах Сибири для защиты от фузариозного увядания томата предложена технология применения триходермина [19]. При разработке экологически безопасной технологии защиты огурца от корневых гнилей и фузариозного увядания использованы триходермин и метаболитный препарат фитолавин [20].

Среди плодовых культур в Сибири наиболее распространена яблоня. Для подавления численности основного вредителя яблони – яблонной плодожорки используют бактериальные, грибные и вирусные препараты. Для получения высокой эффективности важно точно определить срок обработки биопрепаратами, поскольку отродившиеся гусеницы плодожорки короткий срок находятся на поверхности листьев и плодов, затем вгрызаются в плод. Поэтому обработки биопрепаратами следует проводить через 5-7 дней после откладки яиц или сразу после отрождения гусениц. В точном определении этого срока помогают феромонные ловушки. В последние годы в систему защиты яблони включают наряду с бактериальными препаратами (лепидоцидом и БТБ), фитоверм против гусениц и клещей [13, 21]. Мучнистая роса и парша яблони могут быть подавлены, соответственно, бактофитом и триходермином, но это требует детальных исследований.

В Сибири повсеместно выращивают смородину, малину, землянику. Среди вредителей смородины к действию биопрепаратов восприимчивы крыжовниковая огневка, смородинная моль и другие фитофаги. В условиях Западной Сибири лепидоцид и фитоверм сдерживали численность крыжовниковой огневки на черной смородине на уровне химических инсектицидов. Оптимальная норма расхода лепидоцида и фитоверма составила 0,6–1,2 л/га [22]. В результате обработки смородины фитовермом в таких нормах расхода достигается значительное снижение численности сопутствующих насекомых-вредителей, в частности, таких как крыжовниковая побеговая тля. Урожайность черной смородины была на одном

уровне при обработке биопрепаратами и химическим инсектицидом фуфанон.

В условиях Сибири малина и садовая земляника – одни из самых распространенных ягодных культур как при промышленном возделывании, так и на приусадебных участках. Наиболее вредоносным фитофагом малины является малинная побеговая галлица. Особенность этого вредителя – сопряженность с заболеванием, вызываемым фитопатогенными грибами, поэтому оценка действия препаратов проводится по развитию так называемого галлицевого ожога [23]. Для сдерживания численности малинной побеговой галлицы перспективно использование препаратов бактерицид на основе *Bt ssp. israelensis* и фитоверм [23]. Под влиянием обработок бактерицидом развитие галлицевого ожога достоверно снижалось – в 1,4–1,9 раза. Различия с химическим эталоном, актелликом, незначительны. Следует отметить, что бактерицид не оказал существенного влияния на независимую грибную инфекцию малины, что свидетельствует о восприимчивости именно галлицы к биопрепарату. При применении фитоверма одновременно с влиянием на фитофага значительно снижались показатели развития и распространенности глубокого поражения малины галлицевым ожогом. Это позволило включить фитоверм в систему экологически безопасной защиты малины от вредителей и болезней в Западной Сибири [24].

Резервом микробиологического контроля численности малинной побеговой галлицы является использование энтомопатогенных грибов. Например, при внесении в почву с куколками фитофага грибов рода *Beauveria* биологическая эффективность энтомопатогенов, регистрируемая по вылету имаго, достигала 97–99 % [25].

Что касается малинно-земляничного долгоносика, повреждающего малину и землянику, то в наших опытах также показаны перспективы использования фитоверма на землянике [15]. Применение фитоверма привело к снижению поврежденности бутонов фитофагом в 1,9–4,3 раза. Максимальный защитный эффект получен в варианте с использованием фитоверма в 0,2%-й концентрации и составил 77 %. Действие экзотоксинсодержащих препаратов БТБ и бикола было сопоставимо с действием фитоверма. Однако при высокой степени заселенности земляники долгоносиком эффективность всех препаратов снижалась.

Отметим возможности биологического подавления болезней ягодных культур. Биопрепараты на основе грибов и бактерий-антагонистов верми-

кулен, хетомин и бациллин уменьшали поражение малины пурпуровой пятнистостью в 2 и более раз [26]. Продемонстрированы перспективы использования новых экспериментальных биопрепаратов против болезней малины и черной смородины. Так, достаточно высока эффективность подавления возбудителей болезней малины микробами-антагонистами, выделенными из природных экосистем Сибири [27, 28].

Применение биопрепаратов на других культурах и особенности их использования. На основных зерновых культурах возможности применения энтомопатогенных биопрепаратов пока ограничены, поскольку к наиболее распространенным бактериальным препаратам восприимчивы лишь совки, но и они доступны для биозащиты только короткий период, когда гусеницы второго возраста расползаются по колосу. Использование грибных препаратов для защиты зерновых от вредителей перспективно, хотя требует строгого учета факторов окружающей среды. Так, в отношении личинок итальянского пруса нами проведена оценка влияния на них энтомопатогенных грибов и фитоверма [29]. Личинок подвергали обработке путем опрыскивания суспензиями энтомопатогенных грибов *B. bassiana*, *M. anisopliae*, а также фитовермом. Результаты скрининга грибов с титром суспензий 10^7 – 10^8 КОЕ/мл показали, что оба патогена вызывают существенную гибель насекомых на 4–6-е сутки после обработки. Эффективность фитоверма оказалась значительно выше, что позволило провести обработки в полевых условиях. Хотя эффективность фитоверма в поле находилась на уровне химических инсектицидов, для достижения этого уровня требовалось больше времени.

В настоящее время больше возможностей имеет использование на зерновых культурах биопрепаратов против болезней растений. В первую очередь это касается корневых гнилей и мучнистой росы. В условиях Западной Сибири продемонстрировано успешное применение бактериальных биопрепаратов для защиты от корневых гнилей пшеницы (бактофит на основе *Bacillus subtilis* и бинорам на основе *Pseudomonas fluorescens*) [30, 31]. При этом важно, что бактофит обладает также антистрессорным действием на растения при одновременном использовании гербицидов [30]. Показаны перспективы нового биопрепарата на основе *Trichoderma asperellum* для защиты злаков от корневых гнилей в Красноярском крае [5].

Колорадский жук стал опасным вредителем картофеля в Сибири значительно позже, чем в

европейской части России, что потребовало изучения возможности применения биопрепаратов. При использовании БТБ против колорадского жука с нормой расхода 5 кг/га в Новосибирской области эффективность достигала 95 %, в Кемеровской – 78 % [13], что было сравнимо или несколько ниже уровня химических инсектицидов. В Омской области применяли этот препарат с нормой расхода 2 кг/га [3]. Наибольшая эффективность БТБ наблюдалась для личинок первого и второго возрастов – 87 %, меньшая для личинок второго и третьего возрастов – 79 % и самая низкая для личинок четвертого возраста – 25 %. Гибель личинок первого-второго возрастов от химического инсектицида сумицидин и БТБ достоверно не отличалась. Кроме того, в условиях Новосибирской области в отношении колорадского жука оценивали фитоверм и экспериментальный грибной препарат на основе *M. anisopliae* [3]. При сравнительном испытании фитоверма, дециса и каратэ в Новосибирской области эффективность фитоверма была около 80 %, а дециса и каратэ приближалась к 90 %. Продемонстрирован также синергический эффект энтомопатогенных грибов и специфичного для колорадского жука подвида *Bt*, что приводило к быстрой и массовой гибели фитофага [32]. Таким образом, фитоверм и БТБ как экологически щадящие препараты перспективны в отношении сибирской популяции колорадского жука. Кроме того, достаточно высокая восприимчивость личинок к энтомопатогенным грибам указывает на возможность регуляции численности фитофага этими микробными агентами.

В условиях Сибири опасным заболеванием картофеля является ризоктониоз. Оценка бактериальных препаратов бактофит и бинорам на разных сортах картофеля выявила их достаточно высокую эффективность [33, 34]. Обработка бактофитом значительно снизила индекс развития болезни по сравнению с контролем, кроме того, уменьшилась гибель ростков, а также число поврежденных и опавших столонов. Получен стабильный эффект по всем изученным показателям, не уступающий, а в некоторых случаях и превосходящий действие химического эталона [33]. При использовании бинорама количество выпавших от ризоктониоза растений уменьшалось в 8 раз, развитие болезни – в 1,2–1,6 раза [34]. Продемонстрированы перспективы применения грибных фунгицидов вермикулена и хетомина против болезней картофеля в Сибири [26]. Их использование приводило к угнетению ризоктониоза, улучшению товарных

и семенных качеств клубней и повышению урожайности на 20 %.

Таким образом, существует возможность и необходимость более активного использования биопрепаратов для защиты широкого спектра сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней, что важно для региона Сибири с коротким вегетационным периодом, не позволяющим природе полностью восстановиться от стрессов разного рода, в том числе химических. Однако эти возможности реализуются далеко не в полной степени, что объясняется рядом причин. Использование биологических препаратов требует более высокой квалификации специалистов, использующих их для защиты растений. Необходимо помнить, что основа этих средств, как правило, живые организмы, подверженные влиянию изменяющихся факторов окружающей среды. Поэтому их применение и хранение требует более бережного и грамотного отношения со стороны специалистов, что, в свою очередь, и обеспечит получение экологически безопасной продукции. Применяя биологические препараты, мы ограничиваем или полностью исключаем использование химических обработок и, таким образом, сохраняем естественных регуляторов численности вредных организмов – энтомофагов, энтомопатогенов и антагонистов возбудителей растений. В то же время существуют и социально-экономические проблемы, препятствующие более широкому использованию биопрепаратов. Подъем в производстве и использовании биологических препаратов для защиты растений, наблюдавшийся в России в 80-е годы XX в., затем сменился спадом из-за изменений в социально-политическом обустройстве общества. Нет былой государственной поддержки исследований в этой области, а также поощрения производителя продукции, применяющего биопрепараты вместо

синтетических пестицидов. Вместе с тем, в конце XX в. в Россию хлынул поток лоббируемых импортных химических пестицидов. Лишь в последние годы ситуация с применением биопрепаратов для защиты растений начала улучшаться, что отвечает потребности человека в обеспечении экологической безопасности.

Таким образом, использование биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней в Сибири – необходимое условие экологизации растениеводства. Основные преимущества применения биопрепаратов состоят в отсутствии негативного влияния на полезные виды организмов и окружающую среду, получении продукции, свободной от остатков синтетических пестицидов и невозможности быстрого развития устойчивости к ним растений. При этом экологически безопасные системы защиты растений необходимо разрабатывать, прежде всего, для тех культур, плоды которых употребляются в свежем виде (овощные и плодово-ягодные). В то же время имеются реальные перспективы замены химических пестицидов на биологические препараты против опасных фитофагов и фитопатогенов в интегрированной защите многих экономически значимых сельскохозяйственных культурах. Для этого необходимо понимание особенностей использования биопрепаратов и усиление государственной поддержки производителей продукции, активно применяющих биопрепараты для защиты растений. Можно полагать, что по мере увеличения доли применения биопрепаратов для защиты растений в сибирском регионе (уменьшения прессы химических пестицидов) улучшится социально-экологическая ситуация, что приведет в конечном итоге к восстановлению и улучшению здоровья населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Штерншис М.В. Микробиологическая борьба с вредителями сельскохозяйственных культур Сибири и Дальнего Востока / М.В. Штерншис. – М.: Агропромиздат, 1988. – 128 с.
2. Штерншис М.В. Основные направления биологической защиты растений в Сибири / М.В. Штерншис, И.В. Андреева, О.Г. Томилова, Т.В. Шпатова // Вестн. НГАУ. – 2004. – № 1. – С. 50–55.
3. Штерншис М.В. Энтомопатогены – основа биопрепаратов для контроля численности фитофагов / М.В. Штерншис. – Новосибирск, 2010. – 160 с.
4. Машанов А.И. Микроорганизмы в защите леса / А.И. Машанов, В.М. Гукасян, А.И. Чуликов. – Новосибирск: Наука, 1981. – 191 с.
5. Садыкова В.С. Перспективы использования грибов рода *Trichoderma* в защите злаков от корневых гнилей / В.С. Садыкова, П.Н. Бондарь // Вестн. КрасГАУ. – 2010. – № 2. – С. 34–39.

6. *Огарков Б.Н.* Энтомопатогенные грибы Восточной Сибири / Б.Н. Огарков, Г.Р. Огаркова. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2000. – 134 с.
7. *Иванов О.А.* Становление и развитие защиты растений в Сибири / О.А. Иванов, Н.Г. Власенко. – Новосибирск, 2003. – 154 с.
8. *Штерншис М.В.* Система защиты капусты от вредителей и болезней в Сибири и на Дальнем Востоке / М.В. Штерншис, С.Д. Челябин, В.А. Чулкина, Л.Н. Спиченко, В.И. Кривохижин, А.Ф. Макаров, В.А. Иршенко, П.А. Есипенко. – Новосибирск, 1987. – 52 с.
9. *Осинцева Л.А.* Природоохранная защита капусты от вредителей / Л.А. Осинцева // *Аграрная наука.* – 1995. – №2. – С. 46–47.
10. *Штерншис М.В.* Защита капусты от вредителей в Западной Сибири / М.В. Штерншис, В.П. Цветкова, О.Г. Томилова // *Производство экологически безопасной продукции растениеводства.* – Пушкино, 1995. – С. 195–197.
11. *Киров Е.И.* Применение аэрозолей биопрепаратов против вредителей капусты / Е.И. Киров, В.М. Макаров, К.П. Куценогий, В.П. Ходырев, Г.В. Ларионов, М.В. Штерншис, Л.А. Осинцева, Г.Н. Загуляев, Д.П. Осколков, Н.И. Фидосов. – ВАСХНИЛ. Сиб.отд-ние. Новосибирск, 1988. – 28 с.
12. *Шульгина О.А.* Биопрепарат лепидоцид СК против вредителей капусты в Кемеровской области / О.А. Шульгина, М.В. Штерншис // *Сиб. вестн. с.-х. науки.* – 2004. – № 1. – С. 39–43.
13. *Пахтуев А.И.* Результаты оценки эффективности микробиопрепаратов / А.И. Пахтуев, Р.И. Франк, М.В. Штерншис // *Агро XXI.* – 2002. – № 7–12. – С. 65–67.
14. *Слепцов С.С.* Экологически безопасная защита капусты белокочанной от вредителей в условиях Центральной Якутии / С.С. Слепцов, Н.Г. Власенко, А.И. Степанов. – Новосибирск, 2005. – 136 с.
15. *Штерншис М.В.* Влияние фитоверма на вредителей овощных и ягодных культур / М.В. Штерншис, Т.В. Шпатова, И.А. Кузнецова, О.Г. Томилова, И.В. Андреева // *Агрохимия.* – 2006. – № 3. – С. 72–77.
16. *Кузнецова И.А.* Биопрепараты в защите капусты белокочанной от вредителей и болезней в условиях Красноярской лесостепи: дис. ... канд. с.-х. наук / И.А. Кузнецова. – Новосибирск, 2003. – 135 с.
17. *Андреева И.В.* Микробиологические препараты против паутинного клеща в теплицах / И.В. Андреева, М.В. Штерншис // *Защита растений.* – 1995. – № 11. – С. 41–42.
18. *Андреева И.В.* Эффективность фитоверма против сосущих вредителей закрытого грунта / И.В. Андреева, М.В. Штерншис // *Сиб. вестн. с.-х. науки.* – 2006. – № 1. – С. 45–52.
19. *Коломникова В.И.* Технологический процесс применения триходермина против возбудителей фузариозного увядания томата // *Агроэкологические проблемы защиты сельскохозяйственных культур в Сибири и Казахстане* / В.И. Коломникова, Е.В. Костылева, Л.П. Косульникова, А.Г. Новикова. – Новосибирск, 1990. – С. 93–97.
20. *Коломникова В.И.* Роль биопрепаратов при выращивании огурца на инфекционном фоне / В.И. Коломникова, Т.А. Елина, Л.И. Гусарова // *Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономическая, эффективность, экологичность.* – СПб., 1995. – С. 325.
21. *Поддубная Е.Н.* Совершенствование приемов и методов борьбы с яблонной плодовой гнилью на основе мониторинга в лесостепи Приобья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.Н. Поддубная. – Новосибирск, 2007. – 19 с.
22. *Васькин М.А.* Лепидоцид и фитоверм против фитофагов черной смородины / М.А. Васькин, М.В. Штерншис // *Сиб. вестн. с.-х. науки.* – 2006. – № 3. – С. 48–53.
23. *Shternshis M.* Field testing of Bacticide, Phytoverm and Chitinase for control of raspberry midge blight in Siberia / M. Shternshis, A. Beljaev, T. Shpatova, J. Bokova, A. Duzhak // *BioControl.* – 2002. – Vol. 47. – P. 697–706.
24. *Беляев А.А.* Экологически безопасная система защиты малины от вредителей и болезней / А.А. Беляев, М.В. Штерншис, Т.В. Шпатова, В.И. Лутов, Г.И. Бакланова // *Фитосанитарная безопасность агроэкосистем.* – Новосибирск, 2010. – С. 23–25.
25. *Штерншис М.В.* Влияние энтомопатогенных гифомицетов и препарата фитоверм на малинную побеговую галлицу (*Resseliella theobaldi*) и возбудителя пурпуровой пятнистости малины (*Didymella applanata*) / М.В. Штерншис, Т.В. Шпатова, Б.А. Борисов, А.А. Беляев // *Микология и фитопатология.* – 2005. – Т. 39. – С. 76–81.

26. Томилова О.Г. Биопрепараты против возбудителей болезней растений в условиях Западной Сибири / О.Г. Томилова, Т.В. Шпатова, М.В. Штерншиш, Л.В. Маслиенко // *Агрохимия*. – 2009. – № 1. – С. 50–54.
27. Шпатова Т.В. Оценка биологических препаратов в отношении фитопатогенных грибов / Т.В. Шпатова, М.В. Штерншиш, А.А. Беляев // *Приклад. биохимия и микробиология*. – 2003. – № 3. – С. 43–46.
28. Штерншиш М.В. Действие бактерий рода *Bacillus* на возбудителей болезней малины / М.В. Штерншиш, Т.В. Шпатова, А.А. Леляк, А.И. Леляк // *Вестн. НГАУ*. – 2010. – № 3. – С. 48–53.
29. Штерншиш М.В. Микробиологический метод контроля саранчовых / М.В. Штерншиш, В.П. Цветкова // *Защита и карантин растений*. – 2002. – № 6. – С. 26–27.
30. Коробова Л.Н. Влияние биологического фунгицида бактофит на возбудителей корневой гнили и микробный ценоз яровой пшеницы / Л.Н. Коробова, Т.В. Гаврилец // *Вестн. защиты растений*. – 2006. – № 2. – С. 64–66.
31. Ашмарина Л.Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири: дис. ... д-ра с.-х. наук / Л.Ф. Ашмарина. – Новосибирск, 2005. – 363 с.
32. Крюков В.Ю. Синергетическое действие энтомопатогенных гифомицетов и бактерий *Bacillus thuringiensis* ssp. *morrisoni* при инфицировании личинок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* / В.Ю. Крюков, В.П. Ходырев, О.Н. Ярославцева, А.С. Каменова, Б.А. Дуйсембеков, В.В. Глупов // *Приклад. биохимия и микробиология*. – 2009. – Т. 45. – С. 571–576.
33. Томилова О.Г. Применение бактофита в условиях Западной Сибири / О.Г. Томилова, Т.Ф. Ломовская, М.В. Штерншиш // *Информ. бюл. ВПРС МОББ*. – 2007. – № 39. – С. 237–240.
34. Малюга А.А. Эффективность препаратов Бизар (Бинорам) и Максим против ризоктониоза на двух уровнях минерального питания и их влияние на урожайность картофеля / А.А. Малюга, Н.Н. Енина // *Сиб. вестн. с.-х. науки*. – 2004. – № 2. – С. 102–104.

SITUATION AND OUTLOOK OF APPLYING BIOSPECIMENS FOR PLANT PROTECTION IN SIBERIA

M.V. Shternshis

Key words: biological efficiency, biological specimens, plant protection, plants diseases, plant feeder, enthomopathogenes, anthagonists.

The article demonstrates analytic results on research carried out on biological specimens for plant protection preventing from blasts and diseases and their applying in Siberia. The article pays attention to the necessity of first biological specimens applying in vegetable, horticultural and small-fruit crops to protect them from hazardous organisms. Outlook of biological specimens' applying in integrated protection systems of efficient crops are shown.

ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.22/.28.085.6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ СИБИРИ

В.А. Солошенко, академик Россельхозакадемии
ГНУ Сибирский НИИ животноводства
E-mail: sibnptij@ngs.ru

Ключевые слова: молочное скотоводство, производство говядины, кормовая база, научные разработки

Представлены результаты развития молочного скотоводства и производства говядины за 2001–2010 гг. в Сибирском федеральном округе. Определены приоритетные направления интенсификации ведущих отраслей скотоводства. Дан краткий обзор завершенных научных разработок Сибирского НИИ животноводства и передового опыта в области приготовления кормов.

Анализ наших достижений в животноводстве за десятилетний период, несмотря на положительную динамику, оставляет желать лучшего (табл. 1).

Так, удой на фуражную корову к 2010 г. достиг в среднем по Сибири 3419 кг с колебаниями от 1327 кг в Республике Тыва до 5189 кг в Томской области. Среднегодовые темпы наращивания молочной продуктивности составили по Сибири 101 кг, Тыве – 34 и Томской области – 267 кг. Если ставить задачу достижения в целом по Сибири удоя 6000 кг молока на корову в год, этого рубежа мы достигнем при зафиксированных темпах роста продуктивности через 26 лет, по Тыве – через 137, Томской области – через 3 года.

Еще хуже ситуация в производстве говядины (табл. 2).

К 2010 г. среднесуточный прирост достиг по региону 435 г при темпах наращивания этого показателя 14,3 г в год. Лидеры этой отрасли: Томская область – 546 г и Красноярский край – 526 г, аутсайдеры: республики Тыва и Алтай – 215 и 252 г соответственно. Если об уровне потенциала молочной продуктивности можно дискутировать, определяя степень его реализации в 60–70 %, то реализация мясного потенциала достоверно не превышает 35–40 %. Десятки научно-хозяйственных экспериментов по откорму молодняка районированных в Сибири молочных пород на кормах среднего качества показывают, что наши живот-

ные способны давать 800 г прироста в сутки, а на высококалорийных рационах – 900–1000 г.

Попытаемся разобраться, в чем кроется причина наших неудач. К первостепенным, требующим незамедлительного решения, относится слабая кормовая база.

Многолетние наблюдения за динамикой кормовой базы свидетельствуют о большом разбросе величины этого показателя в регионе: Тыва и Алтай – 5,8–11,9 ц к. ед. на условную голову, Кемеровская и Томская области 43,7–45,2 ц к. ед. Средний показатель кормообеспеченности по СФО (23,6, а с учетом пастбищ – около 32 ц к. ед. способен гарантировать удой не более 3,5 тыс. кг молока на корову. Для 48 % хозяйств региона, еще не достигших удоя 3,5 тыс. кг молока, можно рекомендовать простое увеличение производства кормов по традиционным технологиям с уровнем годового производства 37–40 ц к. ед. на условную голову и попыткой создания 0,5–1 годового страхового запаса кормов. Для остальных 52 % территорий или субъектов СФО эта мера значительно роста продуктивности животных не принесет. Необходима радикальная перестройка структуры кормопроизводства с освоением новых технологий получения высококачественных кормов.

Для того чтобы достичь стабильного рентабельного уровня в молочном скотоводстве, нужно получать удой не менее 5–6 тыс. кг молока на корову в год (рис. 1).

Таблица 1

Продуктивность коров в Западной и Восточной Сибири (2001–2010 гг.), кг

Административно-территориальная единица	Год										Средне-годовая прибавка, кг	Сроки до-стижения удоя, 6000 кг, лет
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
Алтайский край	2571	2819	2895	2852	3206	3499	3543	3323	3522	3720	115	20
Республика Алтай	1051	1096	1024	1083	1078	1168	1189	2164	2232	2300	125	30
Кемеровская область	2661	2940	3011	3047	3297	3589	3663	3790	3859	3929	127	16
Новосибирская область	2653	2754	2683	2480	2661	2704	2883	3351	3526	3700	105	22
Омская область	2621	2992	3023	3073	3285	3649	3758	3783	3792	3800	118	19
Томская область	2523	2762	3003	3129	3432	3573	3835	4185	5225	5189	267	3
Республика Бурятия	1640	1672	1626	1725	1719	1812	1906	1868	2278	2688	105	32
Республика Тыва	985	1009	1074	1109	1081	1136	1117	1126	1267	1327	34	137
Республика Хакасия	2037	2232	2263	2185	2422	2498	2647	2548	2974	3400	136	19
Красноярский край	2359	2759	2853	2934	3193	3567	3958	3996	4028	4060	170	11
Иркутская область	2391	2501	2681	2762	2871	2972	3170	3165	3332	3500	111	23
В среднем по Сибири	2402									3419	101	26

Таблица 2

Среднесуточный прирост скота на доразивании и откорме на мясо, г

Административно-территориальная единица	Год										В среднем за 10 лет
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Алтайский край	363	394	375	358	400	393	411	428	447	454	402
Республика Алтай	161	226	227	219	243	228	289	320	300	309	252
Кемеровская область	342	364	368	370	423	430	441	446	486	491	418
Новосибирская область	392	409	386	362	410	358	414	443	464	452	412
Омская область	366	409	394	388	428	435	444	438	489	496	429
Томская область	321	344	364	386	433	434	459	478	574	546	434
Республика Бурятия	189	233	241	246	273	257	305	343	369	454	291
Республика Тыва	140	196	236	281	246	256	281	206	168	141	215
Республика Хакасия	305	351	300	313	343	299	414	361	431	433	355
Красноярский край	359	410	400	411	437	431	463	503	513	526	445
Иркутская область	277	351	354	342	403	401	446	452	441	482	395
В среднем по Сибири	292	335	331	334	367	359	397	403	426	435	368

Для получения удоя более 4 тыс. кг молока на корову рацион должен содержать в сухом веществе не менее 8,5 МДж обменной энергии и 13 % сырого протеина, соответственно для 6-тысячного удоя эти параметры составляют 9,5 МДж и 14 %.

Учитывая невысокое качество грубых и сочных силосованных кормов (около половины III класса и неклассные), рационы не в состоянии обеспечить вышеприведенные параметры ни по обменной энергии, ни по сырому протеину начиная с удоя 4 тыс. кг и более. Среднестатистический рацион, состоящий из 50 % силоса и сенажа, 20 – сена и 30 % фуражной зерносмеси, содержит в сухом веществе 7,5–7,7 МДж обменной энергии и не более 10,5 % сырого протеина, т. е. для того

чтобы перешагнуть рубеж 4 тыс. кг по удою и 800 г по среднесуточному приросту, необходимо повысить калорийность сухого вещества рациона и белковую составляющую на 15–20 %.

Чтобы представить, чему соответствуют эти показатели, приведем пример: в 1 кг овса (зерна) содержится 9,2 МДж обменной энергии, ячменя – 11,8, сои – 14,7 МДж, следовательно, сухое вещество всего набора грубых, сочных и концентрированных кормов в совокупности должно быть равно или выше, чем питательность овса. Это говорит о том, что все корма: сено, сенаж, силос, фураж – должны быть высочайшего качества, лишь в этом случае можно надеяться на рентабельный уровень продуктивности 5000 кг молока и более.

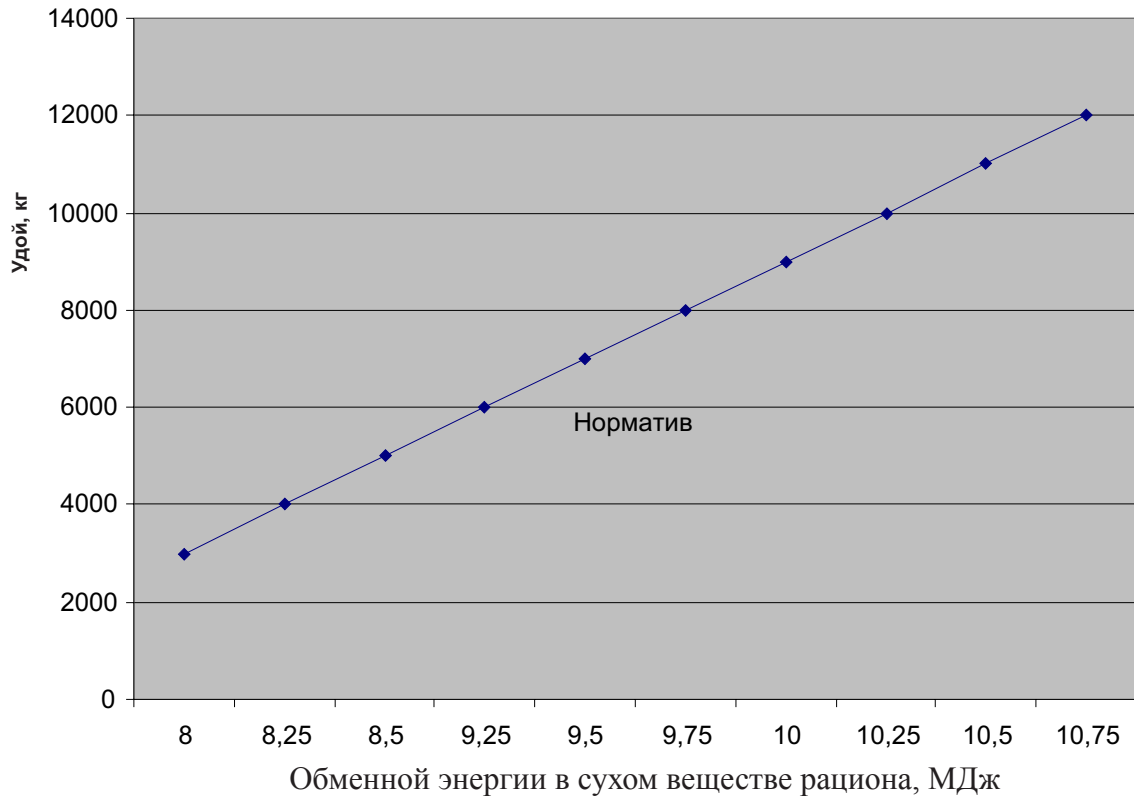


Рис. 1. Требования к рационам молочного скота



Рис. 2. Силосная надземная траншея

Чтобы достичь таких показателей качества корма, нужно создать новую наукоемкую отрасль кормопроизводства со всеми необходимыми структурами, техническими средствами посева и уборки кормов, облицованными траншеями, санными навесами, хранилищами фуража и комбикормов, освоить новые технологии. Передовые страны с высокоразвитым животноводством (Израиль, Канада и др.) идут по пути уменьшения объема рациона и повышения его питательности.

Так, например, самый распространенный в рационе молочного скота кукурузный силос закладывают в максимально поздние сроки (после первых заморозков) с целью снять излишки влаги. Зеленую массу измельчают на отрезки 1–2 см, чтобы раздробить зерно и грубый стебель, закладывают с консервантом в незаглубленные траншеи или бурт в течение 1 суток и укрывают пленкой (рис. 2). В таком силосе содержание сухого вещества достигает 35–40 %.

Конечно, мы никогда не получим 10-тысячный удой в Кош-Агачском районе Горного Алтая или Тыве, но проблема решения продовольственной безопасности и занятости населения стоит

того, чтобы купить и завезти в эти экстремальные территории высококалорийные, насыщенные белками корма и получить качественную экологически чистую продукцию. Самый простой и доступный способ достижения вышеприведенных параметров питательности кормов – техническое перевооружение отрасли кормопроизводства, соблюдение технических требований, обучение кадров новым технологиям. Примеры рядовых модельных хозяйств (ОАО «Большеникольское», АОЗТ «Таежное») свидетельствуют о том, что радикальное преобразование отрасли животноводства нужно начинать с технического переоснащения кормопроизводства. Без этого ни закуп зарубежного скота, ни строительство современных ферм результата не дадут. Определение перспективного направления в кормопроизводстве целесообразно вести на основе анализа всех кормовых культур, возделываемых в конкретном хозяйстве, по выше-названным показателям обменной энергии и протеина в единице объема корма и выходу их с гектара (в качестве примера приводим табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность традиционных кормовых культур, возделываемых в Западной Сибири (в натуральной влажности)

Культура	В 1 кг корма содержится				Выход с 1 га			
	кормовых единиц	переваримого протеина, г	ОЭ, МДж	на 1 к. ед. переваримого протеина, г	зеленой массы, ц	кормовых единиц	переваримого протеина, кг	ОЭ, ГДж
Кострец безостный (2 укоса)	0,25	26	2,84	104	140	3500	364	39,8
Люцерна (2 укоса)	0,22	39	2,26	177	240	5280	936	54,2
Эспарцет	0,22	31	2,11	141	150	3300	465	31,6
Донник	0,19	31	2,18	163	170	3230	527	37,1
Люцерна + кострец безостный (2 укоса)	0,21	28	2,24	133	220	4620	616	49,2
Галега восточная (козлятник)	0,26	37	2,28	142	280	7280	1036	63,8
Суданская трава	0,20	19	2,26	95	190	3800	361	42,9
Овес	0,18	20	2,30	111	100	1800	200	23,0
Просо кормовое	0,23	25	2,36	109	160	3680	400	37,8
Кукуруза	0,16	15	1,87	94	170	2720	255	31,8
Горох + овес	0,17	25	1,90	147	110	1870	275	20,9
Вика + овес	0,18	24	1,88	133	120	2160	288	22,6
Рапс	0,15	30	1,33	133	200	3000	400	26,6
Кукурузно-трипсакумный гибрид	0,20	16	2,20	80	900	18000	1440	198,0
<i>Зерно</i>								
Рапс	1,97	172	17,36	87,3	16	3152	275	27,8
Горох	1,18	192	11,16	162,7	20	2360	384	22,3
Бобы кормовые	1,12	227	10,90	202,7	23	2576	522	25,1
Соя	1,45	281	14,70	193,8	10	1450	281	14,7

Из нее следует, что лучшими кормовыми культурами Западной Сибири, соответствующими этим основным показателям, являются люцерна, козлятник, суданская трава, просо кормовое, а в зерне и семенах – рапс, бобы кормовые, горох. Такой анализ необходим в каждом хозяйстве за 5–10 лет, на его основе выбирают перспективные для данной территории культуры. Планирование кормовой базы на основе химического анализа кормовых культур оправдывает себя: с опорой на него раз-

работана схема внедрения научных достижений в животноводство. В АОЗТ «Большеникольское» Чулымского района Новосибирской области группой институтов СО Россельхозакадемии и вузов (СибНИИЖ, СибНИИ кормов, ИЭВСиДВ, НГАУ) внедрены новые технологии, методы селекции, способы диагностики и лечения животных, позволяющие радикально увеличить продуктивность и качество продукции (табл. 4).

Таблица 4

Влияние наукоемких технологий на продуктивность и качество молока в ОАО «Большеникольское»

Показатель	Год				Прирост к 2006 г.
	2006	2007	2008	2009	
Рапсовый жмых и БВМД на его основе	-	+	+	+	
Силос кукурузный + отава люцерны	-	+	+	+	
Высоковлажное плющенное зерно с отечественным консервантом	-	+	+	+	
Приготовление зерновой патоки	-	+	+	+	
Отбор телок по стрессоустойчивости	-	+	+	+	
Удой на корову, кг	4209	4897	4905	5372	+ 1163
Жирность молока, %	3,40	3,70	3,61	3,54	+ 0,14
Содержание белка, %	3,19	3,37	3,37	3,32	+ 0,13
Среднесуточный прирост ремонтного молодняка, г	526	640	645	670	+ 144

К обычным традиционным селекционным признакам добавляется поведенческий тест стрессоустойчивости первотелок. Технология содержания базируется на беспривязном содержании скота в боксах. Выращивание молодняка производится на рационах, обеспечивающих энергию роста 650–700 г на основе новых кормовых средств и технологий. К ним относятся: сенаж в упаковке, силос кукурузный с отавой люцерны консервированный, БВМД на основе жмыха или муки из семян рапса, высоковлажное плющенное консервированное зерно, углеводная добавка из зерна фуражных культур. В совокупности весь комплекс перечисленных мероприятий обеспечивает рост продуктивности скота и рентабельности производства.

На основе проведенных исследований и апробирования их в производстве предлагается следующая схема внедрения научных работ в кормопроизводство и животноводстве. В каждом субъекте федерации выделяется 3–5 базовых хозяйств в соответствии с количеством почвенно-климатических зон. Для каждого из них составляется паспорт, включающий показатели: бонитет земель и климатических условий, характеристику наиболее перспективных для этой зоны культур, технологию и сроки их возделывания, набор основных сельскохозяйственных машин и оборудования, ключевые технологии в растениеводстве и жи-

вотноводстве. Подобрать схожий по типам земель и климату паспорт базового хозяйства и ознакомившись с его деятельностью, можно вместе с авторами научных разработок переходить к внедрению технологий. Для России это самый большой вопрос: отсутствие структуры внедрения, связующей органы управления, производство и науку. От перекалывания этих функций друг на друга больше всех страдает производство. В США, например, штат минсельхоза, включающий службу внедрения, превосходит по численности штат министерства обороны.

Сибирский федеральный округ занимает, к сожалению, не самые лучшие по климату и землям территории России, в связи с чем его техническое оснащение должно быть гораздо выше, чем на Кубани, в черноземной зоне. В среднем 7–8 лет из 10 приходится на засушливые, поэтому в годы с хорошим увлажнением нужно успевать готовить страховой 1,5–2-летний запас кормов в расчете на засушливые. В хорошо загерметизированных траншеях силос и сенаж можно хранить 8–10 лет. В таком случае можно создать стабильно работающее животноводство.

Нужно срочно пересмотреть структуру производства зерна, поскольку при потребности в продовольственном зерне 125 кг на человека в год его производство в СФО достигло 465 кг, что

в 3,7 раза больше норматива. В то же время дефицит фуражного зерна постоянен. Требуется корректировка и структура производства фуражного зерна. Статистические данные свидетельствуют, что удельный вес ячменя в структуре составляет 9,4 %, овса – 12,9, ржи, наиболее урожайной культуры, – только 1,4, а пшеницы – почти 70 %. Анализ вышеперечисленных зерновых культур свидетельствует, что в СФО из 10 лет только 2 года бывают с нормальным увлажнением, соответственно интенсивные технологии срабатывают только в эти годы, в остальные 8 лет затраты на интенсификацию не окупаются ростом урожайности. И только рожь в эти сухие годы дает прибавку урожая от 7 до 11 ц/га, обеспечивая урожайность 25 ц/га, среднюю многолетнюю – 40 и в увлажненные годы – 52 ц/га. Эта уникальная приспособленность ржи к сибирским условиям не используется. Её производство в 2001–2005 гг. сократилось с 948 тыс. т до 183, хотя, по нашим расчетам, с учетом новых технологий приготовления рожь может достигать в рационах птицы 20 %, свиней – 35, крупного рогатого скота – до 50 %, с общим объемом производства в масштабах округа 6767 тыс. т, т. е. в 37 раз больше, чем производится сейчас. С созданием новой технологии производства зерновой патоки роль ржи многократно возрастает.

В связи с тем, что удельный вес скота и птицы в частном подворье и у фермеров достигает 50 %, а в отдельных субъектах, как в Бурятии, доходит до 85 %, пренебрегать таким ресурсом нельзя. В то же время в большинстве субъектов СФО по-

мощь в развитии животноводства частного подворья со стороны государства и его представителей на местах минимальна. К числу первоочередных мер относится создание кооперативов по заготовке грубых, сочных кормов и комбикормов с использованием современной высокопроизводительной техники. Аналогичные кооперативы необходимо создавать для зооветеринарного обслуживания животноводства частного подворья, закупа и переработки животноводческого продукта. Это приведет к росту продуктивности частного скота, товарности и рентабельности производства молока и мяса.

В связи с пересмотром принципов проектирования ферм, зооигиенических параметров в животноводческих фермах, объемов воздуха в расчете на 1 животное, кратности смены воздуха, его температуры, меняются и требования к рациону. Набор кормов в виде кормосмеси должен быть более сухим (влажность 45–50 %) и питательным.

В соответствии с этим изменились требования к хранилищам кормов, особенно силосованным. Если 3–4 десятилетия назад возделывали кукурузу сорта Стерлинг с влажностью массы 85–88 % и помещали её в заглубленные траншеи, укрывали торфом, соломой и другими материалами, чтобы она не замерзла, то с переходом на более раннеспелые сорта и смеси целесообразнее закладывать силосуемую массу в надземные бурты, размещенные на возвышенных местах с уклоном бетонированной площадки 2–3 °С, укрытием полиэтиленовой пленкой и внесением консервантов (рис. 3).



Рис. 3. Бурт кукурузного силоса с консервантом (Канада, 2011 г.)

Объемы заготовки перестоявшего сена целесообразно сократить, заменив его травяным сенажом или силосом при уборке в 2 срока. Для качественного сена нужны навесы, поскольку в

рулонах оно мокнет и плесневеет. Недостающие объемы грубого корма взрослому скоту можно заменить качественной соломой.

IMPROVEMENT OF FODDER RESOURCES IN SIBERIA

V.A. Soloshenko

Key words: milk cattle breeding, beef production, fodder resources, scientific developments.

The article demonstrates results of milk cattle breeding development and beef production in Siberian Federal District in 2001-2010. The article defines the main directions of leading cattle breeding industries' development and enhancement. It represents a brief review of completed scientific developments implemented in Siberian Scientific Research Institute of Livestock Farming and experience received in the area of feeds preparation. The main aim of materials represented is method assistance for producers of livestock farming production.

УДК 636.4.082

АДАПТИВНАЯ НОРМА ПО ТОЛЩИНЕ ШПИКА У СВИНЕЙ СМ-1 В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ МИКРОЭВОЛЮЦИИ

К.В. Жучаев, доктор биологических наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: zhuchaev@ngs.ru

Ключевые слова: свиньи, адаптивная норма, продуктивность, микроэволюция

Определена адаптивная норма по прижизненной толщине шпика, составляющая для проверяемых свиноматок приобского типа скороспелой мясной породы (СМ-1) 2,29–2,50 см. Свиноматки с такой толщиной шпика имели в разные периоды селекции преимущество по результатам первого опороса. Это выразилось в тенденции к повышению многоплодия, достоверном увеличении количества и массы поросят к отъему.

Вопрос соотношения продуктивных и адаптивных качеств свиней приобрел большую актуальность в связи с интенсивной селекцией на мясность.

Фундаментальное значение в связи с этим имеет проблема адаптивной нормы [1]. Норма – это приспособление к известным условиям среды, лежит между верхним и нижним пределом реактивности. Изменение условий ведет к смене адаптивных норм [2]. Вопрос о пределах нормы для селекции по продуктивности, обусловленных приспособленностью, особенно важен для практической работы со стадом. Показано, что для разных пород границы адаптивных норм могут быть разными [3].

Целью настоящих исследований явилось выявление границ адаптивной нормы по прижизненной толщине шпика в динамике микроэволюционных процессов в популяции свиней скороспелой мясной породы.

Исследования проведены на свиньях скороспелой мясной породы (СМ-1) племенного репродуктора учхоза Новосибирского государственного аграрного университета «Тулинское». Проанализированы результаты бонитировок 2006–2010 гг. Проведена оценка воспроизводительных качеств проверяемых свиноматок в зависимости от прижизненной толщины шпика над 6–7-м грудными позвонками: 1-я группа – 2005–2006 гг. рождения – 98 голов; 2-я группа – 2008–2010 гг. рождения – 118 голов.

Для анализа в каждой выборке, в зависимости от толщины шпика, были сформированы «модальная» ($\bar{X} \pm 0,5 \sigma$), «плюс» ($> \bar{X} \pm 0,5 \sigma$) и «минус» ($< \bar{X} - 0,5 \sigma$) группы.

В обработку включены такие параметры, характеризующие адаптивные качества, как процент прохолоста, аварийных опоросов, многопло-

дие, масса и количество поросят в 21-суточном возрасте и при отъеме от свиноматок.

Материалы обработаны методами вариационной статистики.

В течение 2006–2010 гг. отмечалась положительная динамика показателей, характеризующих откормочные и мясные качества ремонтного молодняка в изучаемом стаде СМ-1 (табл. 1). Возраст достижения массы 100 кг с 208 дней снизился до 182, длина туловища увеличилась на 6 см, что очевидно, обусловлено усилением отбора по мясным качествам свиней.

Уровень показателей мясных качеств молодняка соответствует требованиям, предъявляемым к мясным породам свиней. Селекционный дифференциал по прижизненной толщине шпика невысок. Следует учитывать, что это только первая ступень отбора (табл. 2).

Необходимо отметить, что воспроизводительные качества свиноматок также находятся на высоком уровне, характеризующем адаптивные качества животных. Значительных изменений по многоплодию и молочности маток за период исследований не выявлено (табл. 3). Доля нормальных опоросов (7 и более поросят при рождении и при отъеме) оставалась на уровне 61–63 %.

Изменчивость показателей, характеризующих адаптивные качества, снизилась, что свидетельствует о процессе консолидации стада в условиях стабильной технологии. Значительно ($P < 0,05$) уменьшилась прижизненная толщина шпика у проверяемых маток.

Для выявления адаптивной нормы и определения границ отбора по мясным качествам свиноматки разных поколений селекции были разбиты на группы в зависимости от прижизненной толщины шпика (табл. 4). Отмечена тенденция к превосходству свиноматок «минус»-группы с наименьшей толщиной шпика (в среднем по группе 2,5 см) над остальными по проценту нормальных опоросов, многоплодию и выходу поросят к отъему.

Анализ продуктивности проверяемых маток 2008–2010 гг. рождения не дал однозначных результатов (табл. 5). Так, по доле нормальных опоросов лучшие показатели отмечены у маток «плюс»-группы. Отмечена устойчивая тенденция к повышению воспроизводительных качеств свиноматок со средней по выборке толщиной шпика. «Минус»-группа существенно уступала «модальной» и «плюс»-группам по большинству показателей.

Таблица 1

Динамика показателей развития ремонтного молодняка

Показатель	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	208,1	221,2	187,8	186,2	182,0
Длина туловища, см	120,1	120,9	119,7	121,4	126,0

Таблица 2

Оценка мясных качеств ремонтного молодняка по результатам бонитировок 2006–2010 гг.

Показатель	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Толщина шпика у всех оцененных хрячков, мм	25	29	24	21	21
в т.ч. у введенных в основное стадо	22	27	23	20	19
Толщина шпика у всех оцененных свинок, мм	26	27	26	23	22
в т.ч. у введенных в основное стадо	23	24	23	22	21

Таблица 3

Сравнительный анализ продуктивности проверяемых свиноматок в разные периоды селекции

Показатели	n	1-я группа		n	2-я группа	
		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$C_v, \%$		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$C_v, \%$
Толщина шпика, см	85	2,76±0,02	6,7	90	2,30±0,03	13,20
Нормальные опоросы, %		63,00			61,00	
Аварийные опоросы, %		22,00			15,30	
Прохолосты, %		15,00			24,00	
<i>Продуктивность маток</i>						
Многоплодие, гол.	85	10,10±0,23	22,70	90	10,30±0,19	20,50
Количество поросят в 21 день, гол.	85	9,80±0,18	18,60	90	9,50±0,12	14,05
Молочность, кг	85	55,50±1,26	22,70	90	56,30±0,72	13,90
Масса гнезда к отъему, кг	85	172,80±3,80	21,90	90	184,70±2,40	14,10
Количество поросят к отъему, гол.	85	9,60±0,18	19,10	90	9,50±0,11	13,20
Масса одного поросенка к отъему, кг	85	17,60±0,32	17,90	90	19,4±0,14	8,10

Таблица 4

Анализ продуктивности свиноматок 1-й группы в зависимости от прижизненной толщины шпика

Показатели	n	$< (\bar{X} - 0,5 \sigma)$	n	$< \bar{X} \pm 0,5 \sigma$	n	$> (\bar{X} + 0,5 \sigma)$
Толщина шпика, см	19	2,50±0,08	45	2,75±0,01	20	3,00±0,01
Нормальные опоросы, %		81,00		58,00		61,00
Аварийные опоросы, %		9,50		24,00		26,00
Прохолосты, %		9,50		18,00		9,00
<i>Продуктивность маток</i>						
Многоплодие, гол.	19	10,40±0,53	45	10,10±0,29	20	9,60±0,51
Количество поросят в 21 день, гол.	19	10,10±0,24	45	9,80±0,21	20	10,10±0,21
Молочность, кг	19	58,30±2,22	45	55,40±1,58	20	56,80±1,72
Масса гнезда к отъему, кг	19	183,70±5,40	45	168,10±4,50	20	182,70±6,39
Количество поросят к отъему, гол.	19	10,10±0,25	45	9,60±0,21	20	9,80±0,22
Многоплодие, гол	19	18,20±0,53	45	17,50±0,31	20	18,40±0,39

Таблица 5

Анализ продуктивности свиноматок 2-й группы в зависимости от прижизненной толщины шпика

Показатели	n	$< (\bar{X} - 0,5 \sigma)$	n	$< \bar{X} \pm 0,5 \sigma$	n	$> (\bar{X} + 0,5 \sigma)$
Толщина шпика, см	31	1,98±0,01	38	2,29±0,01	20	2,68±0,02
Нормальные опоросы, %		63,00		46,00		71,00
Аварийные опоросы, %		25,00		39,00		13,00
Прохолосты, %		12,00		16,00		16,00
<i>Продуктивность маток</i>						
Многоплодие, гол.	31	10,10±0,41	38	10,70±0,28	20	10,30±0,27
Количество поросят в 21 день, гол.	31	9,20±0,20	38	9,70±0,22	20	9,80±0,18
Молочность, кг	31	52,50±1,31*	38	58,80±1,28	20	57,50±0,89
Масса гнезда к отъему, кг	31	178,10±4,47*	38	188,30±4,50	20	187,70±3,20
Количество поросят к отъему, гол.	31	9,10±0,18*	38	9,70±0,22	20	9,70±0,16
Многоплодие, гол	31	19,50±0,26	38	19,40±0,24	20	19,30±0,24

* Превосходство «модальной» и «плюс»-группы над «минус»-группой достоверно на уровне $P < 0,05$.

Полученные данные свидетельствуют, что микроэволюционные процессы в популяциях свиней, опирающиеся на их высокую генетическую пластичность, очень быстро изменяют понятие о норме. Еще 10–15 лет назад считалось, что для сибирских свиней приемлемой может быть толщина шпика в пределах 2,8–3,0 см [4].

Чуть позже (2006 г.) в условиях промышленного комплекса нами было установлено, что адаптивной нормой по толщине шпика для маток крупной белой породы является интервал 2,2–2,4 см, для пород ландрас и дюрок – 2,4–2,6 см. Это подтвердило специфичность адаптивной нормы по основным хозяйственно полезным признакам для разных пород животных [3, 5].

Анализ продуктивности проверяемых маток 2005–2006 г. рождения показал, что норма реакции приспособленности свиней на отбор по мясным качествам очень широка. Достоверных различий по воспроизводительным качествам между группами маток с разной толщиной шпика

не обнаружено, однако устойчивые тенденции к превосходству «минус»-группы заслуживали внимания.

Границы адаптивной нормы обозначились после нескольких лет селекции на мясность: у маток «минус»-группы рождения 2008–2010 гг. средняя толщина шпика около 2 см была связана со снижением многоплодия, молочности, массы и количества поросят к отъему.

Возможно, вопрос баланса между адаптивными качествами и продуктивностью – это еще и вопрос соответствия генетического потенциала продуктивности фенотипу. В популяции с генетическим потенциалом по прижизненной толщине шпика 2,3–2,5 см именно этот уровень соответствует максимальной приспособленности (соответственно, лучшим воспроизводительным качествам). В ходе микроэволюционного процесса при достижении генетического потенциала по толщине шпика и, соответственно, популяционного гомеостаза, приспособленность максимизи-

руется в «классическом» виде, закрепляя среднее значение как адаптивную норму для популяции.

Использование современного генетического материала, совершенствование технологии свиноводства привели к быстрой микроэволюции генофонда пород, разводимых в Сибири. При этом селекция на мясность в указанных пределах не вызывает отрицательного влияния на адаптивность и качество продукции от сибирских свиней. Очевидно, это является хорошей предпосылкой для укрепления рынка местной свинины в регионе.

Таким образом, высокая устойчивая продуктивность проверяемых свиноматок с различной

толщиной шпика в разные периоды селекции позволяет сделать заключение о высоком адаптационном потенциале популяции.

Выявленные устойчивые тенденции в динамике воспроизводительных качеств позволяют предположить наличие верхней и нижней границ адаптивной нормы для прижизненной толщины шпика проверяемых свиноматок СМ-1 2,50 и 2,29 см соответственно. Полученные данные следует учитывать при планировании селекционной работы со стадом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алтухов Ю.П. Наследственное биохимическое разнообразие в процессах эволюции и индивидуального развития / Ю.П. Алтухов, Л.И. Корочкин, Ю.Г. Рычков // Генетика. – 1996. – Т. 32, № 11. – С. 1450-1473.
2. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора) / И.И. Шмальгаузен. – М.: Изд-во АН СССР, 1946. – 396 с.
3. Балковская Е.В. Прижизненная оценка мясных качеств свиней в связи с породной принадлежностью и приспособленностью / Е.В. Балковская, К.В. Жучаев, А.В. Проскурин // Актуальные проблемы животноводства: наука, производство, образование: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию зооинженер. фак. Новосиб. ГАУ (22–24 марта 2006 г.). – Новосибирск, 2006. – С. 96–96.
4. Бекенев В.А. Селекция свиней / В.А. Бекенев. – Новосибирск, 1997. – 184 с.
5. Коваленко В.П. Определение адаптивной нормы пород синей в условиях промышленного комплекса / В.П. Коваленко, В.И. Яременко // Цитология и генетика. – 1990. – № 5 – С. 45–49.

ADAPTIVE NORM OF SM-1 PIGS FAT DEPTH IN DIFFERENT PERIODS OF MICROEVOLUTION

K.V. Zhuchaev

Key words: pigs, adaptive norm, productivity, microevolution.

The article indicates adaptive norm of lively fat depth which is 2.29-2.50 cm for sows of the Ob fast-growing meat type SM-1. Sows with such a fat depth had advantages in different periods of breeding as a result of the first guard rail. It revealed in tendencies of prolificacy increasing and increasing of quantity and mass in accordance to ablactating.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛТАЙСКОГО ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА

И.В. Морузи, доктор биологических наук, профессор
Е.В. Пищенко, доктор биологических наук
 Новосибирский государственный аграрный университет
 E-mail: epishenko@ngs.ru

Ключевые слова: алтайский зеркальный карп, выращивание, рыбоводно-биологические показатели

Показаны результаты по выращиванию товарного карпа в озерах и прудах при интегрированных технологиях.

Порода прудовых рыб алтайский зеркальный карп создана в природно-климатических условиях юга Западной Сибири. Родоначальником породы был галицийский карп, завезенный после ступенчатой акклиматизации в рыбхозах европейской части России и на Урале в Алтайский край в 1932 г. и прошедший 32-летний естественный отбор в одном из непроточных прудов в местных условиях. При длительном свободном скрещивании создавалось и сохранялось генетическое разнообразие популяции карпа с высокой наследственной изменчивостью.

Основываясь на данных В.Л. Иоганнсена [1], Н.П. Дубинина [2] и других авторов, методом селекции при создании породы был избран массовый направленный отбор без применения скрещивания с другими породами карпа и сазаном. В результате многолетней селекционно-племенной работы (1964–1994 гг.) была создана новая порода прудовых рыб. Племенные особи имеют зеркаль-

ный чешуйный покров разбросанного типа, отличаются повышенной скоростью роста, эффективным использованием кормов на прирост массы, обладают высокими репродуктивными качествами, жизнестойкостью на стадиях сеголеток–годовик. Хозяйственно полезные признаки устойчиво наследуются.

Порода существует в виде двух репродуктивно изолированных стад – чумышского в первой зоне рыбоводства и приобского во второй зоне. Стада размещены в Алтайского крае в двух племенных хозяйствах-оригинаторах: ГУФП «Рыбный» Кытмановского района и ОАО «Племрыбхоз «Зеркальный» Павловского района.

Роль направленного селекционного отбора и подбора групп для воспроизводства убедительно подтверждается различиями в массе тела и фенотипическими изменениями других экстерьерных признаков самок разных поколений селекции, достигших половой зрелости (табл. 1).

Таблица 1

Экстерьер самок алтайского зеркального карпа F₃ и F₇

Показатель	Возраст, лет	Масса тела, г	Коэффициент упитанности	Индексы телосложения		
				прогонистости	широкоспинности	обхвата тела
<i>F₃</i>						
$\bar{X} \pm S\bar{x}$	4	2541,9±43,8	2,7±0,1	3,4±0,1	22,4±0,4	95,4±2,1
	5	3688,7±33,0	2,9±0,1	2,9±0,1	22,3±0,1	89,2±0,5
<i>F₇</i>						
$\bar{X} \pm S\bar{x}$	4	4452,9±50,1	2,7±0,1	3,5±0,2	22,9±0,5	97,9±2,7
	5	4927,2±46,9	3,6±0,1	2,6±0,1	22,8±0,4	94,9±0,9

Масса тела самок-четырёхлеток за 4 поколения селекции увеличилась в 1,75 раза, а самок в возрасте 5 лет – на 33 %. При этом весьма незначительно увеличилась длина тела – всего на 3,1 %.

Одновременно с увеличением массы тела меняются экстерьерные признаки, положительно с ней коррелирующие: увеличиваются высота, толщина и обхват тела соответственно на 21,61; 14,7

и 12,9 %. Из индексов экстерьера у самок пяти лет заметно повысились упитанность (на 24 %) и обхват (на 10,64 %), прогонистость снизилась на 11,5 %. Это указывает на изменение формы тела, повышение его компактности и лучшую развитость латеральной мускулатуры.

Форма тела является также визуальным показателем развития гонад.

Высокие показатели массы самок обеспечиваются используемой системой отбора и подбора рыб, нормативными условиями содержания и кормления (плотность посадки, гидрохимический режим, обеспеченность кормами), а также наследственными качествами рыб.

В селекционном стаде по массе преобладают самки класса элита, численность особей первого класса меньше всего на 11,3 %.

Одним из наиболее важных признаков, характеризующих хозяйственную и племенную

ценность рыб, является их воспроизводительная способность. Ещё при формировании исходного стада нами были выявлены половозрелые четырехлетние самки. При дальнейшей селекции учитывали не только массу самок, величину плодовитости, но и возраст наступления половой зрелости. В 2002 г. численность четырех и пятигодовалых самок в племенном стаде была одинаковой. В классном составе самок преобладали высокоплодовитые особи (табл. 2).

Таблица 2

Классный состав самок АЗК по относительной рабочей плодовитости (г икры на 1 кг массы самки) в 2002 г.

Показатель	Класс по ОРП				Общая численность самок, отдавших икру
	элита-рекорд	элита	первый	второй	
Численность поголовья самок по классам, гол.	15	53	112	23	201
%	7,5	26,4	55,7	10,4	100
Колебания в шкале оценки по количеству икры, г/кг массы самки	251–330	200–250	117–199	–	42,8–334,8

При промышленном использовании производителей применяют заводской метод воспроизводства и естественный нерест. При заводском методе широко используют разработанный нами экологический метод стимулирования созревания гонад в период преднерестового содержания самок и самцов [3, 4]. Это позволяет сократить срок преднерестовой подготовки, получать икру в более ранние сроки, снизить затраты гипофиза и повысить рабочую плодовитость самок.

В 2002 г. относительная рабочая плодовитость самок в возрасте 5 полных лет класса элита-рекорд колебалась от 238 до 329 г/кг массы самки, класса элита – от 200 до 225, а у рыб первого и второго классов была в пределах соответственно 117–195 и 42,8–91,9 г/кг.

Достоверных возрастных различий по этому признаку не выявлено. Максимальное количество икры, одновременно выметанной самкой, достигало 32,2–34,5% от массы тела. Однако численность самок в нерестовом стаде, отдавших икры более 300 г/кг массы, была только 1,8 %; самок с величиной ОРП 200–250 – 26,4 %.

Всего самки класса элита-рекорд и элита составляли по численности 33,9 % численности нерестового стада. Преобладали по численности особи первого класса, их было 55,7 %. Особи второго класса со значением ОРП 100 г и менее относятся к категории брак и подлежат выбраковке.

Ежегодно из стада половозрелых самок по несоответствию статусу племенных не только по плодовитости, но и по скорости роста, развитости морфологических и других признаков из племенного стада выводится 25 % особей. Отбор с высоким селекционным дифференциалом приводит к снижению варибельности самок до 3,8 %. Коэффициент вариации по рабочей плодовитости в среднем по стаду остается на уровне 20 % и более (табл. 3).

Высокий коэффициент вариации плодовитости позволяет предполагать возможность дальнейшего повышения этого признака прямым массовым отбором, а также закрепления в потомстве скороспелости рыб.

Таблица 3

Плодовитость самок алтайского зеркального карпа без учета возраста

Показатели	Абсолютная рабочая плодовитость, тыс. икринок на 1 самку		Относительная рабочая плодовитость, тыс. икринок на 1 кг массы самки	
	F ₃	F ₇	F ₃	F ₇
$\bar{X} \pm S\bar{x}$	402,68±14,37	838,09±2,612	123,33±3,78	157,61±4,72
σ	151,41	179,07	33,84	32,37
Cv	37,66	21,37	32,30	20,54

В настоящее время алтайский зеркальный карп соответствует целевому стандарту породы по следующим репродуктивным качествам: возраст перевода в основное стадо для самок – 4 года, для самцов – 3 года; общая масса в данном возрасте: самки – 3,6, самцы – 2,9 кг; относительная рабочая плодовитость – 180 г икры/кг массы самки; выход 10-дневных личинок от одной самки при естественном нересте – 150 тыс. шт.

Для выявления наследственных свойств товарных сеголетков и двухлетков от племенных производителей необходимы оптимально возможные условия обитания в водоемах, поэтому в систему выращивания был включен экологический мониторинг.

Выявлено резкое снижение растворенного в воде кислорода, в июле – августе совпадающее с наиболее благоприятным в местных условиях температурным режимом. Устранить это противоречие позволила разработанная система внесения минеральных удобрений с включением извести

как обязательного компонента [5]. Внесение извести рассматривалось не только как средство, повышающее минерализацию органического вещества, но и как источник кальция, участвующего в обмене веществ. Внесение минеральных веществ в воду прудов многократно и малыми дозами устраняет резкие скачки в кислородном балансе водоемов и способствует повышению их продуктивности [6].

Выращивание рыб до 1990 г. осуществляли при повышенных плотностях посадки и кормлении гранулированными рыбными кормами (с уровнем протеина 24 %) по современным нормативам для первой и второй зон рыбоводства [7]. В последующие годы в связи с резким повышением цен на комбикорма сеголетков выращивали на естественных кормах и с кормлением в июле – августе дроблеными зерноотходами и отрубями. Удобрения применяли на основании данных гидрохимического контроля. Различия в темпе роста и выходу рыбопродукции приведены в табл. 4.

Таблица 4

Рыбоводные показатели при выращивании сеголетков алтайского зеркального карпа при разных способах кормления

Показатель	Методы интенсификации		
	комбикорм гранулированный (уровень протеина 24 %)	естественный корм	дробленые зерноотходы и отруби
Плотность посадки сеголетков, тыс. шт./га	32	6	23,1
Средняя масса сеголетка, г	40	65	24,6
Затраты корма на единицу прироста массы	2,3	-	2,25
Рыбопродуктивность, т/га	1,2	0,39	0,569
Расход извести за сезон, т/га	0,8	0,8	0,8
Расход азотно-фосфорных удобрений на 1 т рыбы, т	0,4	0,4	0,4

При интенсивной технологии и нормативной плотности посадки средняя масса сеголетка достигала 40 г, а рыбопродуктивность при сниженных затратах кормов – 1,28 т/га.

На естественных кормах в высококормных прудах с кислородным режимом не менее 4 мг/л в течение всего сезона и при плотности посадки по сеголеткам 6 тыс. экз./га темп их роста был выше норматива в 2 раза при рыбопродуктивности 390 кг/га.

При кормлении отрубями в июле и дроблеными зерноотходами и фуражным зерном в июле – сентябре при плотности посадки 23,1 экз./га сеголетки достигают стандартной средней штучной массы.

При выращивании на естественных кормах потребность в прудовой площади в сравнении с

нормативом возрастает в 5,3 раза. Кормление отходами переработки зерна и дроблеными зерноотходами и фуражным зерном позволяет вырастить стандартный посадочный материал при увеличении площади выростных прудов в 1,4 раза.

В сложившихся экономических условиях необходима разработка новых нормативных материалов по выращиванию рыбопосадочного материала высокого качества.

Товарных двухлетков алтайского зеркального карпа по интенсивной технологии выращивали с плотностью посадки, близкой к нормативной (5–6 тыс. экз./га) в высоко- и среднепродуктивных прудах и ниже нормативной (3,4–4,0 тыс. экз./га) в низкопродуктивных (табл. 5).

Рыбоводно-биологические показатели выращивания товарных двухлетков алтайского зеркального карпа

Показатель	Характеристика прудов			Норматив по высокопродуктивным прудам
	высокопродуктивные	среднепродуктивные	низкопродуктивные	
Минимальное содержание растворенного в воде кислорода, мг/л	6,0	5,0	4,0	до 2
Затраты гранулированного корма на 1 т прироста товарной рыбы, т	2,6	2,8	3,0	3,5
Затраты за сезон, т/га				
извести	1,0	1,0	1,2	до 2
азотно-фосфорных удобрений	0,4	0,4	0,4	0,45
Плотность посадки годовиков, тыс. т/га	5,5–6,0	5,0–5,4	3,4–4,0	до 5,3
Средняя масса годовика, г	40–50	40–50	40–50	25
Выход двухлетков из русловых прудов, % от посадки годовиков	75–80	70–75	70–75	80–85
Рыбопродуктивность, кг/га	1800–2000	1400–1500	1000–1200	до 2000

При оптимальном кислородном режиме в сочетании с рыбопосадочным материалом высокого качества и соответствии состава комбикормов биологическим потребностям двухлетков достигается нормативная для высокопродуктивных водоемов рыбопродуктивность. При этом затраты кормов по высокопродуктивным прудам снижаются на 25,7, по среднепродуктивным – на 20, по низкопродуктивным – на 14,2 %. Снижение затрат кормов на прирост массы рыбы обеспечивается высокой усвояемостью кормов алтайским зеркальным карпом, подтвержденной физиологическими исследованиями по стандартному обмену [8, 9]. В процессе селекции от первого поколения к пятому коэффициент интенсивности питания увеличился на 34, ассимиляции – на 29 %.

В 1990 г. средняя продуктивность нагульных прудов в ОАО «Племрыбхоз «Зеркальный» Алтайского края была 1,85 т/га при затратах гранулированных кормов на единицу прироста массы, равных 2,4. В 1994 г. при кормлении дробленным фуражным зерном с 16 % протеина и кормовом коэффициенте 2,4 рыбопродуктивность снизилась до 1,20 т/га (35,1 %).

Снижение рыбопродуктивности при использовании несбалансированных по питательным веществам и другим компонентам кормов вызывает необходимость изыскивать новые способы выращивания товарного карпа.

При выращивании алтайского зеркального карпа в озерах региона создания породы совместно с рыбами местной фауны и пелядью рыбопродукция по карпу колеблется от 90 до 150 кг/га.

Высокий темп роста карпа сохраняется и при интегрированных технологиях.

В нашем эксперименте на нагульных карповых прудах совместно с карпом выращивали гусей, при этом карпов вселили в пруды 25 апреля, а гусей месячного возраста – 1 июля. Кормили карпа и гусей 77 дней, в первый период рассыпным комбикормом, во второй – фуражным зерном, содержание протеина в кормах в среднем за сезон составило 17,5 %. Затраты кормов в бикультуре были ниже по сравнению с нормативом для племенных хозяйств на 28,4 %. В сравнении с вариантом монокультуры, в бикультуре карпа отмечено повышение темпа и коэффициента роста соответственно на 10,7 и 14,3 % и рыбопродуктивности на 210 кг/га (табл. 6). Выход биомассы гусей составил в среднем 895,5 кг/га при затратах комбикорма ниже нормативных на 24 %. Совокупная продукция (рыба – гуси) в вариантах бикультуры в среднем составила 3081 кг/га.

Совместное выращивание рыбы и гусей способствует повышению биологической продуктивности гидробиоценоза. Остаточная биомасса зоопланктона в разных вариантах бикультуры составляла 50,31 и 29,27 г/м³, в монокультуре – 5,22 г/м³. Снижается зарастаемость прудов высшей водной растительностью и нитчатými водорослями. Исключается необходимость проведения дорогостоящих мелиоративных работ и внесения минеральных веществ. Повышается эффективность использования прудовой площади. Снижаются затраты труда (рыбу и гусей выращивает одна бригада рабочих).

Эффективность бикультуры товарный карп – гуси

Показатель	Плотность гусей в бикультуре, гол./га		Карп в монокультуре
	215	238	
Плотность двухлетков карпа, тыс. экз./га	5,53	5,4	5,7
Рыбопродуктивность, кг/га	2150	2110	1920
Средняя масса двухлетка, г	388,8	391	336,8
Продолжительность кормления, дней	77	77	77
Коэффициент роста карпа	2,89	2,9	2,48
Остаточная биомасса зоопланктона, г/м ³	50,11	29,27	5,22
Выход биомассы гусей, кг/га	935,7	855	-

Полученные результаты по выращиванию их внедрение в производство на юге Западной товарного карпа в озерах и прудах при интегри- Сибири.
рованных технологиях позволяют рекомендовать

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Иоганнсен В.Л.* О наследовании в популяциях и чистых линиях / В.Л. Иоганнсен. – М.; Л.: Огиз-Сельхозгиз, 1935. – С. 25–79.
2. *Дубинин Н.П.* Общая генетика / Н.П. Дубинин. – 2-е изд. – М.: Наука, 1976. – 572 с.
3. А.с. №1519605 СССР, МКИ А 01 К 61/20 Способ получения половых продуктов у самок карпа при заводском воспроизводстве / З.А. Иванова, И.В. Морузи, Л.С. Жукова (СССР) – № 4311396; Заявл. 08.09.1987 // Открытия. Изобретения. – 1989. – №41. – С.6.
4. А.с. №1540751 СССР, МКИ А 01 К 61/20 Способ получения половых продуктов у самцов карпа при заводском воспроизводстве / З.А. Иванова, И.В. Морузи, Л.С. Жукова (СССР) – № 4311396; Заявл. 30.09.1987 // Открытия. Изобретения. – 1990. – №5. – С. 7.
5. А.с. 1199223 СССР, МКИ А 01 К 61/20. Способ удобрения рыбоводных прудов / З.А. Иванова, И.В. Морузи, Р.И. Огнева (СССР). – № 3701810; Заявл. 17.02.1984 // Открытия. Изобретения. – 1985. – № 47. – С. 6.
6. *Морузи И.В.* Биологические особенности и продукция сиговых в карповых прудах юга Западной Сибири: дис. ... канд. биол. наук / И.В. Морузи. – Иркутск, 1985. – 152 с.
7. *Сборник* нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству / МРХ СССР, ВНПО по рыбоводству. – М., 1986. – Т.1. – 260 с.
8. *Иванова З.А.* Биологические особенности карпа Западной Сибири и научные основы технологии прудового рыбоводства: дис. ... д-ра с.-х. наук / З.А. Иванова. – М., 1984. – 350 с.
9. *Черноротов С.П.* Интенсивность обмена у молоди сарбоянского и алтайского карпов /С.П. Черноротов //Прогрессивные технологии в животноводстве Сибири: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 1989. – С. 126–128.

INDUSTRIAL APPLYING OF THE ALTAI MIRROR CARP

I.V. Moruzi, E.V. Pishchenko

Key words: the Altai mirror carp, breeding, fish cultural and biological characteristics.

The article shows results on breeding marketable carp in the lakes and ponds while applying integrative technologies.

УДК 636.3.033(571.1)

**УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ
В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

А.Г. Незавитин, доктор биологических наук, профессор, заслуженный работник сельского хозяйства РФ
Ф. Кобцев, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный зоотехник РФ
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: ekolo@mail.ru

Ключевые слова: производство, мясное скотоводство, продуктивность, говядина, интенсификация, порода, живая масса, прирост, скрещивание, помеси, качество говядины

Рассматривается состояние производства и качество говядины в хозяйствах Западной Сибири, даны рекомендации по увеличению производства и улучшению качества мяса крупного рогатого скота в этом регионе.

Увеличение продолжительности жизни, укрепление здоровья населения РФ, в том числе и Западной Сибири, существенно зависят от полноценного питания. Особое значение в питании населения РФ и Западной Сибири имеет обеспеченность продуктами животного происхождения (молоко, мясо, яйца, рыба и др.).

По медицинским нормам потребление мяса на душу населения РФ должно составлять 80 кг, в том числе 37,3 % говядины и телятины в год. К сожалению, нынешний уровень производства мяса в стране не позволяет обеспечить россиян этим продуктом в нужном объеме. Для улучшения снабжения населения мясными продуктами крупные города РФ, в том числе и Западной Сибири, вынуждены завозить из-за границы от 50 до 80 % мяса.

В период заселения Сибири в сельских поселениях почти каждая семья в своем личном хозяйстве имела крупный рогатый скот, свиней, овец, птицу и других животных. Даже в послевоенный период наряду с колхозами и совхозами животных содержали в личных хозяйствах Западной Сибири почти 100 % сельчан и жителей районных центров. До 60-х годов животных содержали в Новосибирске, Омске, Тюмени, Барнауле, Кемерове, Томске и других городах. Исторически сложилось, что на протяжении многих десятилетий в структуре производства мяса ведущее место в Западной Сибири занимала говядина. Это было связано с тем, что этот крупный регион располагал и располагает уникальными условиями (наличие больших площадей пахотных земель, сенокосов и пастбищ) для ведения скотоводства и что говядина является повседневным продуктом питания, сполна обеспечивающим человека необходимыми питательными веществами (белок, незаменимые

аминокислоты, жиры, макро- и микроэлементы, экстрактивные и другие вещества). Из говядины готовится множество высокопитательных, вкусных блюд, традиционно пользующихся высоким спросом у сибиряков.

К сожалению, за истекшие 20 лет (период ущербных экономических реформ Б. Ельцина, Е. Гайдара и их окружения) в РФ, в том числе и в Западной Сибири, произошло разорение сельскохозяйственных предприятий, сельской инфраструктуры, ухудшение условий труда и жизненного уровня сельчан, резко снизилась численность поголовья всех видов животных, в частности крупного рогатого скота, уменьшилось производство мяса и особенно говядины.

В связи с этим в целях более полного удовлетворения потребностей населения Западной Сибири в говядине высокого качества необходимо решить следующие задачи:

– обеспечить рост численности поголовья крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств Западной Сибири;

решить вопросы повышения мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота, снижения издержек производства и себестоимости продукции;

– внедрить в широких масштабах промышленное скрещивание свёрхремонтных телок молочных пород и низкопродуктивных коров с быками специализированных мясных пород, как это имеет место в развитых странах;

– создать необходимые хозяйственные структуры, позволяющие не только производить, но и перерабатывать, реализовывать охлажденную говядину, полуфабрикаты, блюда, изготовленные из

ЖИВОТНОВОДСТВО

нее, в своих специализированных магазинах, кафе, ресторанах, исключив из этой цепи посредников.

Объектами наших исследований были хозяйства всех форм собственности Западной Сибири, занимающиеся производством говядины.

Методы исследования:

– анализ статистических данных и годовых отчетов сельскохозяйственных предприятий, производящих говядину;

– монографический, экономико-статистический, расчетно-конструктивный, экспертный и др.

Для выработки предложений по увеличению производства и улучшению качества говядины в Западной Сибири нами изучены по данным Росстата и ФАО тенденции развития животноводства, в том числе и скотоводства, за истекшие 20 лет в сравнении с дореформенным периодом в мире, РФ и Западной Сибири.

В мире (табл. 1) поголовье всех видов сельскохозяйственных животных, включая численность крупного рогатого скота, с 1990 по 2009 г. динамично возрастало, а в РФ, в том числе и в Западной Сибири, катастрофически уменьшалось. В РФ численность крупного рогатого скота на молочных и молочно-мясных фермах во всех категориях хозяйств в 2010 г. снизилась по сравнению с 1990 г. почти на 36 млн голов, свиней – на 21,1, овец – более чем на 38,0, птицы – на 739 млн голов, а в Западной Сибири соответственно на 65, 57, 65 и 63 %.

В мире (табл. 1) поголовье всех видов сельскохозяйственных животных, включая численность крупного рогатого скота, с 1990 по 2009 г. динамично возрастало, а в РФ, в том числе и в Западной Сибири, катастрофически уменьшалось. В РФ численность крупного рогатого скота на молочных и молочно-мясных фермах во всех категориях хозяйств в 2010 г. снизилась по сравнению с 1990 г. почти на 36 млн голов, свиней – на 21,1, овец – более чем на 38,0, птицы – на 739 млн голов, а в Западной Сибири соответственно на 65, 57, 65 и 63 %.

Таблица 1

Поголовье основных видов сельскохозяйственных животных, тыс. голов

Виды животных	1990 г.	2000 г.	2010* г.	2000 г. в % к 1990 г.	2010* г. в % к 1990 г.	2010* г. в % к 2000 г.
1	2	3	4	5	6	7
<i>Мир (млн гол.)</i>						
Крупный рогатый скот	1297,9	1314,2	1382,2	101,3	106,5	105,2
Свиньи	856,6	896,1	941,2	104,6	109,9	105,0
Овцы и козы	1795,1	1776,2	1939,2	98,9	108,0	109,2
Птица	11474,7	16582,0	18554,3	144,5	161,7	111,9
<i>Российская Федерация</i>						
Крупный рогатый скот	57043,0	27519,8	19970,0	48,2	35,0	72,6
Свиньи	38314,3	15824,4	17217,9	41,3	44,9	108,8
Овцы и козы	58194,9	14961,9	21819,9	25,7	37,5	145,8
Лошади	2618,4	1622,2	1340,6	62,0	51,2	82,6
<i>Западная Сибирь</i>						
Крупный рогатый скот	7513,0	3747,9	2664,2	49,9	35,5	71,1
Свиньи	3590,0	2323,0	2483,6	64,7	69,2	106,9
Овцы и козы	5326,7	1383,6	1377,2	26,0	25,9	99,5
Лошади	523,5	329,6	297,3	63,0	56,8	90,2
<i>Республика Алтай</i>						
Крупный рогатый скот	186,2	118,1	195,1	63,4	104,8	165,2
Свиньи	18,4	11,8	11,3	64,1	61,5	95,9
Овцы и козы	1157,7	393,6	561,2	34,0	48,5	142,6
Лошади	77,5	48,5	102,8	62,6	132,7	212,0
<i>Алтайский край</i>						
Крупный рогатый скот	2042,9	1099,7	900,2	53,8	44,1	81,9
Свиньи	778,2	572,0	567,6	73,5	72,9	99,2
Овцы и козы	1592,9	323,6	213,9	20,3	13,4	66,1
Лошади	149,3	101,8	72,2	68,2	48,3	70,9
<i>Кемеровская область</i>						
Крупный рогатый скот	764,6	354,2	209,8	46,3	27,4	59,2
Свиньи	727,1	270,9	414,3	37,3	57,0	152,9
Овцы и козы	123,2	59,8	72,5	48,5	58,9	121,3
Лошади	40,9	20,7	15,3	50,6	37,4	73,8
<i>Новосибирская область</i>						
Крупный рогатый скот	1633,8	884,0	551,3	54,1	33,7	62,4
Свиньи	592,3	389,3	400,1	65,7	67,5	102,8

ЖИВОТНОВОДСТВО

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Овцы и козы	1096,8	269,1	193,7	24,5	17,7	72,0
Лошади	94,3	60,3	38,3	63,9	40,6	63,5
<i>Омская область</i>						
Крупный рогатый скот	1655,5	717,0	439,1	43,3	26,5	61,2
Свиньи	670,4	489,9	512,0	73,1	76,4	104,5
Овцы и козы	937,2	162,3	186,6	17,3	19,9	115,0
Лошади	92,1	56,8	42,0	61,7	45,6	73,9
<i>Томская область</i>						
Крупный рогатый скот	338,8	177,6	98,6	52,4	29,1	55,5
Свиньи	282,4	144,0	210,3	51,0	74,5	146,0
Овцы и козы	77,9	32,4	23,6	41,6	30,2	72,7
Лошади	18,8	11,0	5,9	58,5	31,2	53,3
<i>Тюменская область</i>						
Крупный рогатый скот	891,2	397,3	270,1	44,6	30,3	68,0
Свиньи	521,2	445,1	368,1	85,4	70,6	82,7
Овцы и козы	341,0	142,8	125,7	41,9	36,9	88,0
Лошади	50,6	30,5	20,9	60,3	41,3	68,6

*Мир приведен в данных 2009 г.

Наибольший спад численности крупного рогатого скота за этот период допущен в Кемеровской, Томской, Омской и Новосибирской областях – соответственно 72,6; 69,7; 73,5 и 65,3 %.

Важно отметить, что снижение поголовья крупного рогатого скота в регионе динамично продолжается и в последнее десятилетие.

Снижение численности крупного рогатого скота, нарушение технологии воспроизводства стада, кормления и содержания животных, отсут-

ствие эффективного экономического механизма, направленного на экономическую заинтересованность производителей, явились главной причиной резкого снижения производства говядины и ухудшения её качества. К 2010 г. производство мяса крупного рогатого скота уменьшилось в РФ (табл. 2) на 60,1 %, в Западной Сибири – на 63,0, а в Кемеровской области – на 72,3, Томской – на 70,9, Омской – на 67,3, Новосибирской области – на 65,4 %.

Таблица 2

Производство скота и птиц в убойной массе во всех категориях хозяйств РФ и Западной Сибири, тыс. т

Виды животных	1990	2000	2010	2010 г. в % к 1990 г.	2010 г. в % к 2000 г.
1	2	3	4	5	6
<i>Российская Федерация</i>					
Скот и птица	10111,6	4445,8	7166,8	70,9	161,2
Крупный рогатый скот	4329,3	1897,9	1727,3	39,9	91
Свиньи	3480	1578,2	2330,8	67	147,7
Овцы и козы	395	140,3	184,6	46,7	131,6
Птица	1801	767,5	2846,8	158,1	370,9
Прочие виды животных	106,3	61,9	77,3	72,7	124,9
<i>Западная Сибирь</i>					
Скот и птица	1153,1	547,9	812,9	70,5	148,4
Крупный рогатый скот	569,4	232	210,9	37	90,9
Свиньи	334,7	213,2	330,8	98,8	155,2
Овцы и козы	40,3	10,6	12,3	30,5	116
Птица	188,9	77,5	239	126,5	308,4
Прочие виды животных	19,8	14,6	19,9	100,5	136,3
<i>Республика Алтай</i>					
Скот и птица	21,5	11,9	23,8	110,7	200
Крупный рогатый скот	9,6	7,3	13,4	139,6	183,6
Свиньи	2,1	0,8	1,7	81	212,5

ЖИВОТНОВОДСТВО

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Овцы и козы	6,7	1,4	3,7	55,2	264,3
Птица	1,5	0,9	0,4	26,7	44,4
Прочие виды животных	1,6	1,5	4,6	287,5	306,7
<i>Алтайский край</i>					
Скот и птица	290,2	118,2	198,8	68,5	168,2
Крупный рогатый скот	171,6	60,4	69,9	40,7	115,7
Свиньи	68,6	42,5	70,8	103,2	166,6
Овцы и козы	11,3	3,1	1,9	16,8	61,3
Птица	35,1	9,8	53,7	153	548
Прочие виды животных	3,6	2,4	2,5	69,4	104,2
<i>Кемеровская область</i>					
Скот и птица	159,5	55,1	81,4	51	147,7
Крупный рогатый скот	61	31	16,9	27,7	54,5
Свиньи	69,6	16,8	39,4	56,6	234,5
Овцы и козы	1,2	0,8	1	83,3	125
Птица	26,2	5,1	22,8	87	447,1
Прочие виды животных	1,5	1,4	1,3	86,7	92,9
<i>Новосибирская область</i>					
Скот и птица	240,2	108,6	142,1	59,2	130,8
Крупный рогатый скот	123	50,3	42,5	34,6	84,5
Свиньи	60,9	34,2	49,9	81,9	145,9
Овцы и козы	10,6	1,8	2,1	19,8	116,7
Птица	42,4	19,5	45,1	106,4	231,3
Прочие виды животных	3,3	2,8	2,5	75,8	89,3
<i>Омская область</i>					
Скот и птица	237,4	133,2	184	77,5	138,1
Крупный рогатый скот	121,2	43,4	39,6	32,7	91,2
Свиньи	66,2	65,4	86,9	131,3	132,9
Овцы и козы	6,8	1,4	1,6	23,5	114,3
Птица	40,6	20,6	53,6	132	260,2
Прочие виды животных	2,6	2,4	2,3	88,5	95,8
<i>Томская область</i>					
Скот и птица	65,9	34,9	69,9	106,1	200,3
Крупный рогатый скот	25,1	12,5	7,3	29,1	58,4
Свиньи	27,4	18,7	27,6	100,7	147,6
Овцы и козы	0,6	0,6	0,3	50	50
Птица	12,3	2,7	34,4	279,7	1274,1
Прочие виды животных	0,5	0,4	0,3	60,0	75,0
<i>Тюменская область</i>					
Скот и птица	138,4	86	112	80,9	130,2
Крупный рогатый скот	57,9	27,1	21,3	36,8	78,6
Свиньи	39,9	34,8	54,5	136,6	156,6
Овцы и козы	3,1	1,5	1,7	54,8	113,3
Птица	30,8	18,9	29	94,2	153,4
Прочие виды животных	6,7	3,7	5,5	82,1	148,6

Средняя сдаточная масса каждой головы молодняка крупного рогатого скота, поставляемого на убой, за последнее десятилетие составила менее 250 кг, причем животных выше средней упитанности было менее 40 %. Удельный вес произ-

водства говядины в РФ в 2010 г. снизился в 1,8 раза, Западной Сибири – в 1,9, в Томской области – в 3,7, Тюменской области – в 2,2 раза (табл. 3).

ЖИВОТНОВОДСТВО

Таблица 3

Структура производства скота и птицы в убойной массе в хозяйствах всех категорий в РФ и Западной Сибири, %

Виды животных	Год		
	1990	2000	2010
1	2	3	4
<i>Российская Федерация</i>			
Скот и птица	100,0	100,0	100,0
Крупный рогатый скот	42,8	42,7	24,1
Свиньи	34,4	35,5	32,5
Овцы и козы	3,9	3,2	2,6
Птица	17,8	17,3	39,7
Прочие виды животных	1,1	1,4	1,1
<i>Западная Сибирь</i>			
Скот и птица	100,0	100,0	100,0
Крупный рогатый скот	49,4	42,3	25,9
Свиньи	29,0	38,9	40,7
Овцы и козы	3,5	1,9	1,5
Птица	16,4	14,1	29,4
Прочие виды животных	1,7	2,7	2,4
<i>Республика Алтай</i>			
Скот и птица	100,0	100,0	100,0
Крупный рогатый скот	44,7	61,3	56,3
Свиньи	9,8	6,7	7,1
Овцы и козы	31,2	11,8	15,5
Птица	7,0	7,6	1,7
Прочие виды животных	7,4	12,6	19,3
<i>Алтайский край</i>			
Скот и птица	100,0	100,0	100,0
Крупный рогатый скот	59,1	51,1	35,2
Свиньи	23,6	36,0	35,6
Овцы и козы	3,9	2,6	1,0
Птица	12,1	8,3	27,0
Прочие виды животных	1,2	2,0	1,3
<i>Кемеровская область</i>			
Скот и птица	100,0	100,0	100,0
Крупный рогатый скот	38,2	56,3	20,8
Свиньи	43,6	30,5	48,4
Овцы и козы	0,8	1,5	1,2
Птица	16,4	9,3	28,0
Прочие виды животных	0,9	2,5	1,6
<i>Новосибирская область</i>			
Скот и птица	100,0	100,0	100,0
Крупный рогатый скот	51,2	46,3	29,9
Свиньи	25,4	31,5	35,1
Овцы и козы	4,4	1,7	1,5
Птица	17,7	18,0	31,7
Прочие виды животных	1,4	2,6	1,8
<i>Омская область</i>			
Скот и птица	100,0	100,0	100,0
Крупный рогатый скот	51,1	32,6	21,5
Свиньи	27,9	49,1	47,2
Овцы и козы	2,9	1,1	0,9
Птица	17,1	15,5	29,1
Прочие виды животных	1,1	1,8	1,3

1	2	3	4
<i>Томская область</i>			
Скот и птица	100,0	100,0	100,0
Крупный рогатый скот	38,1	35,8	10,4
Свиньи	41,6	53,6	39,5
Овцы и козы	0,9	1,7	0,4
Птица	18,7	7,7	49,2
Прочие виды животных	0,8	1,1	0,4
<i>Тюменская область</i>			
Скот и птица	100,0	100,0	100,0
Крупный рогатый скот	41,8	31,5	19,0
Свиньи	28,8	40,5	48,7
Овцы и козы	2,2	1,7	1,5
Птица	22,3	22,0	25,9
Прочие виды животных	4,8	4,3	4,9

Увеличение производства говядины в Западной Сибири возможно и в условиях рыночной экономики, при росте численности крупного рогатого скота и, прежде всего, маточного поголовья. В регионе хозяйства всех форм собственности ежегодно получают более 100 тыс. сверхремонтных телок, которые поставляются на убой. По нашему твердому убеждению, их нужно сохранять, выращивать в специализированных частных хозяйствах, предоставляя предпринимателям необходимые льготы (предоставление кредита с началом погашения через 10 лет, освобождение этих хозяйств от налогов, а также ряд других льгот), что позволит через 5 лет увеличить маточное поголовье в регионе на 300–350 тыс. голов. Осеменить своих ремонтных телок следует семенем быков герефордской, немецкой пятнистой, абердин-ангусской, лимузинской и других специализированных мясных пород. Помесных телочек первого и последующих поколений необходимо выращивать и использовать для воспроизводства. Через 5–6 лет это позволит создать крупный массив мясного скота и дополнительно производить

свыше 120 тыс. т прироста живой массы крупного рогатого скота.

Кроме этого, необходимо исключить убой мелковесного молодняка крупного рогатого скота и создать в каждом районе специализированные частные откормочные хозяйства, с предоставлением предпринимателям вышеуказанных льгот, организовать в этих хозяйствах нагул и интенсивный откорм животных с доведением их живой массы каждой головы до 450–500 кг. Это позволит дополнительно получать не менее 90 тыс. т прироста живой массы.

В целях снижения заболеваемости новорожденных телят и повышения их сохранности необходимо во всех хозяйствах на молочных фермах организовать выращивание телят холодным методом, который хорошо освоен в ряде хозяйств Западной Сибири.

В нашем опыте (табл. 4) новорожденные телята, выращенные в неотапливаемых помещениях, дали прирост живой массы за 6 месяцев на 5,1 % больше по сравнению с телятами контрольной группы.

Таблица 4

Динамика живой массы телят в АО «Скала» Колыванского района, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Возраст, мес	Опытная группа			Контрольная группа		
	живая масса, кг	прирост		живая масса, кг	прирост	
		среднесуточный, г	общий, кг		среднесуточный, г	общий, кг
При рождении	28,10±0,04	-	-	28,0±0,04	-	-
2	74,00±0,52	741,00±8,60	46,00±0,54	72,30±0,52	708,00±8,60	44,00±0,54
4	121,60±1,08	760,00±8,60	47,20±1,24	117,60±1,80	726,00±9,60	45,00±0,44
6	161,50±1,32	639,00±2,40	39,60±0,09	156,40±1,40	631,00±2,54	39,10±0,10

При сравнении показателей между группами видно, что в одинаковых условиях кормления телята опытной группы по живой массе превосходили контрольную в возрасте двух месяцев на 1,7 кг, четырех – на 4,0 и шести – на 5,1 кг при достоверной разности ($P < 0,05$). Такая же закономерность прослеживается и по среднесуточным приростам.

Снижение производства говядины связано с серьезными недостатками в воспроизводстве стада. В большинстве хозяйств региона нарушается технология искусственного осеменения и допускаются высокая яловость, в результате чего хозяйства ежегодно недополучают 100–120 тыс. телят. Доведение выхода телят до 90–95 % на каждую сотню коров позволит дополнительно получать в регионе 28–30 тыс. т прироста живой массы крупного рогатого скота.

Важным направлением в увеличении производства говядины и улучшении её качества является развитие мясного скотоводства в Западной Сибири и прежде всего в ее северных районах, где молочное животноводство почти полностью ликвидировано.

Все проблемы в сельском хозяйстве, в том числе и снижение производства говядины, произошли по вине государства. Поэтому оно должно признать это. Разорение крупных сельскохозяйственных предприятий причинило большой вред аграрному сектору. Ориентация на фермерство не оправдала себя. Фермеры в Западной Сибири производят говядины менее 3,0 % от общего её производства. Государство должно сделать ставку на создание крупных высокомеханизированных, автоматизированных, специализированных хозяйств, на выведение новых высокоурожайных сортов и продуктивных пород животных, на укрепление кормовой базы, совершенствование технологий сельскохозяйственного производства, повышение роли сельскохозяйственной науки в возрождении села. Особое внимание должно быть уделено совершенствованию экономического механизма хозяйствования. Ныне существующий механизм (низкие закупочные цены на сельхозсырье, высокие цены на сельхозтехнику, ГСМ, электроэнергию и другие ресурсы для села, отсутствие эффективного перераспределения сверхприбылей, получаемых предприятиями, перерабатывающими сельхозпродукцию и торгующими продуктами питания) способствует разорению села. Незначительные дотации хозяйствам, которые в последние 2–3 года выделяются на феде-

ральном и региональном уровнях, не позволяют обеспечить расширенное воспроизводство и решить социальные вопросы села. Меры, которые принимают премьер и президент РФ, не позволяют коренным образом улучшить положение дел в АПК. В нашей области, например, бывший губернатор Виктор Толоконский много внимания уделял селу, однако оно продолжает ослабевать. Поэтому проблемы АПК нужно серьезно решать не только на региональном, но и на федеральном уровне.

Нужно в корне изменить порядок кредитования АПК. Его должны осуществлять в основном государственные банки. Оно, с учетом особенностей сельского хозяйства, должно быть долгосрочным, с минимальным процентом за пользование кредитом.

Целесообразно пересмотреть тарифы на электроэнергию и ГСМ. Цена 1 кВт · ч электроэнергии должна быть для сельчан ниже, чем в городе, в 4–5 раз, а 1 л дизтоплива – в 3–4 раза. Цены на газ, дрова и уголь для сельчан нужно снизить не менее чем в 2 раза.

Государство должно предусматривать ежегодные дотации сельским товаропроизводителям за выпущенную продукцию в размере 60–70 % ее стоимости по ценам реализации. Субъекты федерации также должны перераспределять в пользу АПК хотя бы 40–50 % налоговых поступлений, получаемых от перерабатывающих и торговых предприятий за реализацию продуктов питания, изготовленных из местного сельскохозяйственного сырья. На федеральном и региональном уровнях необходимо разработать меры экономического стимулирования прироста производства, реализации сельхозпродукции и повышения ее качества. Село остро нуждается в развитии отечественного машиностроения, снижении цен на сельхозтехнику. На всех уровнях должна быть повышена ответственность кадров за обеспечение эффективного ведения сельскохозяйственного производства. Федеральная и региональные власти должны создавать благоприятные условия для работы и жизни на селе. Резкое увеличение производства говядины и улучшение её качества возможно только на фоне общего подъема села. Если оно будет происходить, то предложенные нами меры позволят в ближайшие 10–12 лет удвоить производство говядины в Западной Сибири и повысить её качество.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Незавитин А.Г.* Мясная продуктивность крупного рогатого скота: монография / А.Г. Незавитин, М.Ф. Кобцев и др. – Новосибирск: Принтинг, 2001. – 399 с.
2. *Незавитин А.Г.* Научные и практические основы производства говядины в Сибири: монография / А.Г. Незавитин, М.Ф. Кобцев и др. – Новосибирск, 2005. – 400 с.
3. *Кобцев М.Ф.* Технология производства молока и говядины в условиях Сибири: учеб. пособие / М.Ф. Кобцев. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2009. – 276 с.
4. *Кобцев М.Ф.* Перспективы развития мясного скотоводства в Сибири. Научные и практические основы производства говядины в Сибири / М.Ф. Кобцев, А.Г. Незавитин. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2005. – С. 317–326.
5. *Кобцев М.Ф.* Холодный метод выращивания телят в условиях Сибири / М.Ф. Кобцев, Е.Ю. Рябухина // Животноводство России. – 2009. – №1. – С. 37–38.

DEVELOPMENT, CREATION AND EFFICIENCY OF NEW MICROBIAN PRODUCTION INCREASE AND BEEF QUALITY IMPROVEMENT IN THE WESTERN SIBERIA

A.G. Nezavitin, M.F. Kobtsev

Key words: production, beef cattle breeding, productivity, beef, intensification, breed, body weight, weight gain, crossbreeding, crossbreeds, beef quality.

The article reveals situation concerning production and quality of beef at the farms of the Western Siberia; it suggests recommendations on production increasing and beef quality improving in the region.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 57.083.01

**ИНФЕКЦИОННАЯ АНЕМИЯ КУР КАК ФАКТОР, СПОСОБСТВУЮЩИЙ
ПРОЯВЛЕНИЮ СЕКУНДАРНЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ,
ПЕРЕДАЮЩИХСЯ ВОЗДУШНО-КАПЕЛЬНЫМ ПУТЕМ**

А.С. Донченко, академик Россельхозакадемии

Н.А. Селиверстова, аспирант

Ю.Г. Юшков, кандидат ветеринарных наук

ГНУ Институт экспериментальной ветеринарии Сибири
и Дальнего Востока Россельхозакадемии

E-mail: 348-39-31@mail.ru

Ключевые слова: инфекцион-
ная анемия кур, вторичная
инфекция, гемоглобин, ане-
мия, патогенез

Изучена роль инфекционной анемии в развитии вторичных бактериальных инфекций верхних дыхательных путей у Gallus gallus. Обнаружено до 36 % птицы с низким уровнем гемоглобина на птицефабриках, неблагополучных по инфекционной анемии цыплят. У птицы с патолого-анатомическими признаками инфекционной анемии бактериальная обсемененность трахеи была выше, чем у павшей птицы с другими патолого-анатомическими изменениями.

Инфекционная анемия кур (ИАК) – инфекционное высококонтагиозное хроническое заболевание молодых птиц, проявляющееся у цыплят с 2–4-недельного возраста, характеризующееся апластической анемией и генерализованной лимфоидной атрофией [1]. У цыплят вирус вызывает анемию с деструкцией эритробластоидных клеток. Наблюдается истощение популяции кортикальных тимоцитов, приводящее к иммунодефициту, что является фактором роста сопутствующих инфекций и приводит к неудачным вакцинациям. Известно, что вирус вызывает деструкцию тимоцитов через апоптоз [2].

Вирус принадлежит к семейству *Circoviridae*, роду *Circovirus*.

Инфекционная анемия цыплят широко распространена в странах с развитой птицеводческой промышленностью [3]. Течение болезни осложняется развитием вторичной вирусной, бактериальной или грибковой инфекций. Вирус зачастую играет ведущую роль в этиологии многофакторных инфекционных заболеваний, течение которых характеризуется геморрагическим синдромом или апластической анемией. С патогенезом инфекционной анемии связаны такие синдромы,

как «синее крыло», анемия–дерматит и геморрагический синдром.

Болезнь, вызванная вирусом инфекционной анемии кур, обычно проявляется в стадах кур в 2–4-недельном возрасте. При этом у птиц наблюдается задержка в росте, а смертность достигает 10–20 %, иногда увеличиваясь до 60 %.

Таким образом, болезнь, вызванная вирусом инфекционной анемии кур, создает серьезную экономическую угрозу, особенно для индустрии выращивания бройлеров.

Цель исследования: изучить особенности патогенеза вторичных бактериальных инфекций (при субклиническом течении инфекционной анемии цыплят), ассоциируемых со снижением уровня гемоглобина в крови.

Исследования проводили на 5 птицефабриках Сибирского региона, неблагополучных по инфекционной анемии. Наличие инфекционной анемии подтверждали на основе комплекса эпизоотологических, клинических и патолого-анатомических методов, включая выявление сероконверсии к антигену вируса инфекционной анемии цыплят в ИФА и обнаружение низких концентраций гемоглобина, патогномичных гистологических и патолого-анатомических изменений.

Патолого-анатомически исследовали более 650 кур разного возраста, гематологически – 500 проб, серологически – 450 проб.

Для микробиологических исследований использовали питательную среду UriSelect-4 (Bio-Rad).

Изучение бактериальной обсемененности смывов трахей проводили у 30 голов кур с наличием и отсутствием инфекционной анемии.

Цифровые данные обрабатывали с помощью программ MS Exell, Statistica 2.0.

У бройлеров опытной группы мы наблюдали следующие клинические признаки: общая слабость, анемичность слизистых и кожных покровов, слизистые оболочки набухшие, бледные, нередко с кровоизлияниями, снижение тургора кожи, одышка, тахикардия, дрожание мускулатуры, снижение приростов. При патолого-анатомических исследованиях отмечались истощение тупа, синюшность кожных покровов, резкое увеличение селезенки, увеличенные почки с неровным желтоватым оттенком, синуситы и пневмонии.

При патогистологических исследованиях внутренних органов больной птицы установлены изменения, характерные для инфекционной анемии, а именно, воспалительные процессы в тимусе, резкая делимфатизация коркового слоя, встречались пробы с тотальной инволюцией и замещением тимуса жировой тканью. В селезенке – склеротические процессы, некроз клеток. В пробах печени изменения варьировали от гепатита до тотального некроза. Печень имела признаки гепатита, деструктивные изменения в гепатоцитах и эндотелии сосудов. В костном мозгу встречались фокальные очаги погибших клеток и участки, замещенные жировой тканью – это является одним из определяющих признаков инфекционной анемии цыплят, кость имела маленькие лакуны для костного мозга. Характер подобных изменений свидетельствует о длительном течении инфекционного процесса вирусной этиологии.

В качестве скринингового теста для выявления птицы с субклиническим течением инфекционной анемии и для оценки распространенности этого заболевания в стационарно неблагополучных по инфекционной анемии эпизоотических очагах мы осуществляли контроль уровня гемоглобина в крови у птиц.

Материалом для определения концентрации гемоглобина являлась кровь, стабилизированная гепарином, от птиц, имеющих клинические признаки инфекционной анемии, а также от бройле-

ров без признаков заболевания. Кровь отбиралась в промаркированные пробирки в объеме 2 см³.

Пробы крови исследовали колориметрическим методом при помощи набора реагентов для определения гемоглобина в крови гемоглобинцианидным методом. Для исследований использовали набор ООО «Фирма Синтакон» производства Санкт-Петербурга.

Метод определения концентрации гемоглобина был адаптирован для микропланшет и осуществлялся по следующему протоколу.

В титр-трубку вносили по 1000 мкл трансформирующего раствора. В первый вертикальный ряд титр-трубок, начиная с 1А и завершая 1G, вносили гемоглобин-контроль следующих объемов: 10, 8, 6, 4, 2 мкл. В оставшиеся титр-трубки вносили пробы крови по 5 мкл. Далее инкубировали при комнатной температуре в течение 30 мин и переносили в микропланшеты по 250 мкл. Учет результатов производили при длине волны 492 нм.

В исследуемых пробах крови показатели гемоглобина варьировали от 52,50 до 161,70 г/л при норме 110 г/л (рис. 1).

Данные гематологических исследований свидетельствуют о том, что некоторые особи испытывали тяжелую форму анемии и связанную с ней системную гемическую гипоксию. Анализ кривых распределения проб крови по содержанию гемоглобина в неблагополучных по инфекционной анемии стадах показывает наличие трансгрессии рядов данных, что свидетельствует о неоднородности изучаемой выборки. Неоднородность исследуемых выборок характерна для инфекционных процессов, так как популяция птицы сразу делится на инфицированных и неинфицированных особей. Например, при железодефицитной анемии в условиях идентичного кормления птицы в птичнике мы можем рассчитывать на сохранение нормального или биномиального распределения концентрации гемоглобина, а при смещении средних значений в выборке – ниже границ физиологической нормы.

Апластическая анемия обусловлена подавлением костномозгового кроветворения в результате длительного воздействия на него инфекционного агента. Кроме того, при инфекционной анемии цыплят происходит истощение кортикальных тимоцитов, что приводит к снижению клеточного иммунитета, росту сопутствующих инфекций.

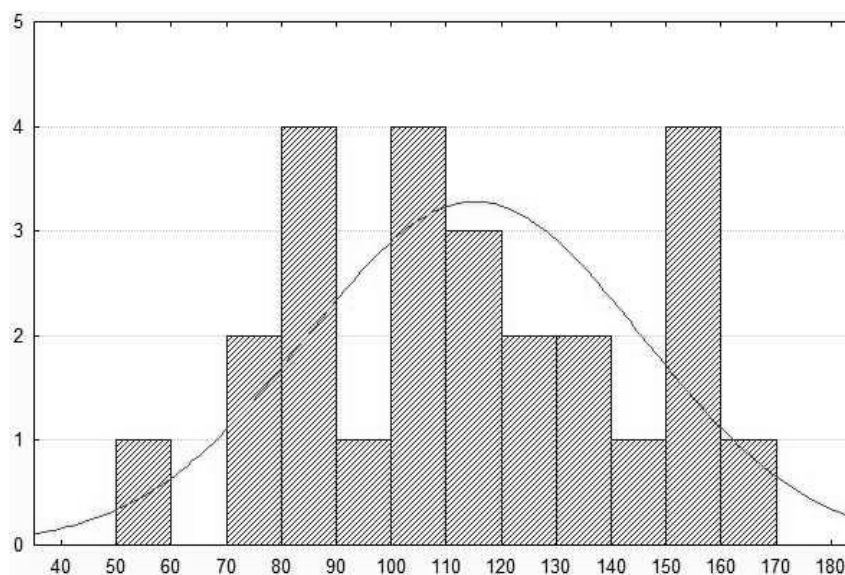


Рис. 1. Кривая распределения проб крови по концентрации гемоглобина

Таким образом, нами была выработана следующая гипотеза. Птицы, больные инфекционной анемией цыплят, в результате уменьшения эффективной кислородной ёмкости крови, происходящего из-за недостаточного содержания гемоглобина и уменьшения количества эритроцитов в единице объёма крови, испытывают острую дыхательную недостаточность из-за недостатка кислорода в крови и гипоксии, у них развиваются компенсаторные реакции органов и тканей. Наиболее распространённой компенсаторной реакцией является увеличение частоты дыхательных движений, что сопровождается одышкой и увеличением минутного объёма вдыхаемого воздуха. Таким образом, количество вдыхаемого воздуха, обсеменённого микробными компонентами, увеличивается. Возрастает и риск заражения представителями условно-патогенной микрофлоры на фоне общей иммунодепрессии, которая связана с поражением тимуса и костного мозга.

У птиц, не имеющих клинических признаков ИАК, компенсаторных реакций, связанных с кислородной недостаточностью, не развивается. Соответственно, снижается риск заражения условно-патогенной микрофлорой. В связи с вышеизложенным мы предположили, что у птицы, поражённой вирусом ИАК, бактериологическое обсеменение трахеи будет выше, чем у птиц, свободных от анемии.

Для определения бактериального фона трахеи использовали бактериологический метод.

Пробы мазков для бактериологического исследования отбирали из трахеи. Для отбора проб

использовали стерильные тампоны. После отбора мазки помещали в стерильную бактериологическую пробирку, содержащую 5 см³ физиологического раствора.

Отбор мазков из трахей для бактериологического исследования производили у птиц, убитых с диагностической целью. Материал отбирали в средней части трахеи (между бифуркацией и гортанью) путем помещения стерильного тампона в полость трахеи на глубину 1 см.

Посев проводили на хромогенную среду Уриселект. Пробы подвергали разбавлению стерильным физиологическим раствором методом последовательных десятикратных разведений. Затем производили посев различных разведений проб смывов на секторальные чашки Петри. Инкубация посевов проходила в термостате при 37 °С в течение 18–24 ч. Далее подсчитывали количество колоний на секторе с учетом степени разбавления образца. В результате проведенных исследований было выявлено, что у птицы, имевшей патолого-анатомические изменения, характерные для ИАК, бактериологическое обсеменение трахеи в среднем составляет 329,5±90,84 КОЕ/0,1мм², а у птиц, не имевших патолого-анатомических поражений, – в среднем 23,7±8,92 КОЕ/0,1мм² (рис. 2).

Таким образом, у птиц с патолого-анатомическими изменениями концентрация бактерий в трахеальных смывах была выше в 13,87 раза (P>0,01). Полученные данные не противоречат предложенной структуре патогенеза и подтверждают предложенную нами гипотезу.

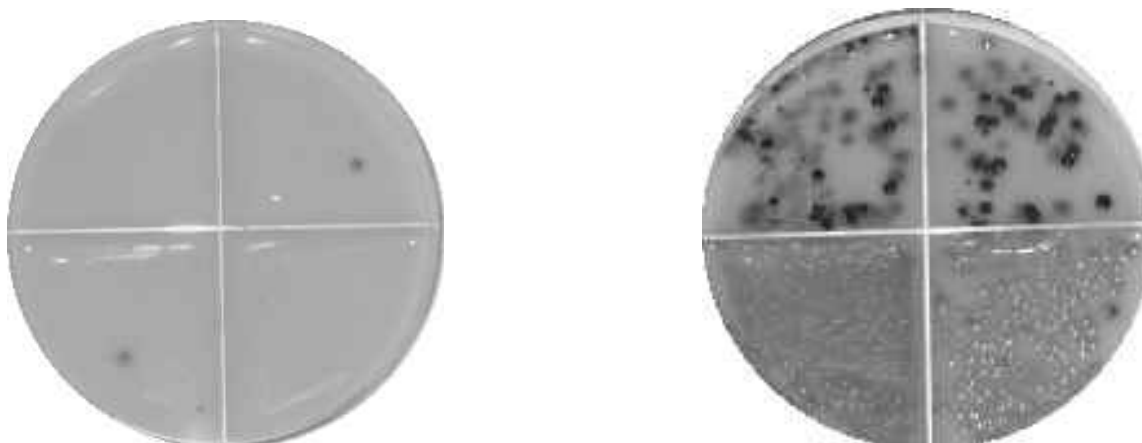


Рис. 2. Бактериальный фон трахеи птицы:

а) без патолого-анатомических признаков анемии; б) имеющей патолого-анатомические признаки анемии

Таким образом, возникновение вторичных бактериальных инфекций на птицефабриках, неблагоприятных по инфекционной анемии цыплят,

может быть обусловлено не только иммуносупрессией, но и быть ассоциировано со снижением способности крови к транспорту кислорода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Nunoya T.* Occurrence of acute infectious bursal disease with high mortality in Japan and pathogenicity of field isolates in specific-pathogen-free chickens. / T. Nunoya, Y. Otaki, M. Tajima, M. Hiraga, T. Saito // *Avian Dis.* – 1992. – № 36. – P. 597–60.
2. *Bulow V.V.* Vennehrung des Erregers der aviären infektiösen Anämie (CAA) in embryonierten Hühneriern / V.V. Bulow, M. Witt // *Vet. Med.* – 1986. – № 33. – P. 664–669.
3. *McNeilly F.* Detection of chicken anaemia agent in chickens by immunofluorescence and immunoperoxidase staining / F. McNeilly, C.M. Allan, D.A. Moffett, M.S. McNulty // *Avian Pathol.* – 1991. – № 20. – P. 125–132.

INFECTIOUS ANEMIA OF HENS AS A FACTOR ENFORCING DROPLET SPREAD SECONDARY BACILLOSIS

A.S. Donchenko, N.A. Seliverstova, Yu.G. Yushkov

Key words: infectious anemia of hens, secondary bacillosis, hemoglobin, anemia, pathogenesis.

The article reflects research on infectious anemia role in development of secondary bacillosis of Gallus gallus upper airways. It is stated there are up to 36% of poultry suffering from chickens' infectious anemia at poultry plants. Poultry with anatomic pathological symptoms of infectious anemia possessed trachea bacterial load higher than dead bird possessing other anatomic pathological changes.

УДК 619:636.2

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ

С.Н. Магер, доктор биологических наук, профессор
Ю.Г. Попов, доктор ветеринарных наук, доцент
С.Е. Сафронова, соискатель
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: akusherstvo_btr@mail.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, состояние здоровья, ветеринарно-санитарная оценка, научные исследования, методические рекомендации

Представлены материалы по изучению разрозненных научных данных, проведению научных исследований и выработке критериев ветеринарно-санитарной оценки состояния здоровья животных на примере крупного рогатого скота. Показана эффективность комплексного подхода к решению проблемы.

Система диагностики и коррекции здоровья животных в различных биогеоценозах включает оценку популяции сельскохозяйственных животных. При этом определяют возрастную, половую, этологическую структуру, рождаемость, смертность и другие показатели, отражающие реакцию этой группировки в ответ на воздействие патогенных геохимических факторов [1].

Известно, что во многих регионах страны сложная экологическая ситуация, приводящая к различным патологиям, вызывающая изменения структуры и функций многих органов и систем и снижение воспроизводительной способности маточного поголовья [2, 3].

Субклиническая, или предклиническая, стадия свойственна многим болезням. При этом существенную роль играют патогенные факторы, оказывающие постепенное, продолжительное влияние. Вовремя обнаружить и устранить эти факторы и вызванные ими нарушения – значит, восстановить здоровье и предупредить снижение продуктивности животных.

Биохимический статус крупного рогатого скота как основного вида сельскохозяйственных животных изучали многие российские и иностранные ученые. Основным направлением этой научной деятельности явилось определение нормативных показателей, возрастных, породных, физиологических и половых различий животных [4–8].

Одной из наиболее чувствительных систем организма животных к неблагоприятным факторам внешней среды является иммунная система, которая в силу своей чувствительности может выступить в роли показателя воздействия на ор-

ганизм как различных антропогенных факторов, так и экологического неблагополучия [9].

Приведенные выше примеры свидетельствуют как о широком спектре проведенных исследований, так и, к сожалению, о противоречивости полученных результатов. Это обусловлено применением методик и приборов различной точности и «рутинных» методов химического анализа отдельных компонентов субстратов животных.

Целью наших исследований явилось изучение разрозненных научных данных, проведение научных исследований и выработка критериев ветеринарно-санитарной оценки состояния здоровья животных на примере крупного рогатого скота.

Реализация поставленной цели была запланирована к осуществлению в нескольких базовых хозяйствах Новосибирской области (учебное хозяйство НГАУ «Тулинское», ОАО «Больше-никольское», ОПХ «Элитное» и др.) в три этапа.

1-й этап (март–май 2011 г.). Создание при кафедре хирургии и внутренних незаразных болезней НГАУ лаборатории «Оценка состояния здоровья животных». Обобщение разрозненных научных данных и выработка критериев ветеринарно-санитарной оценки состояния здоровья крупного рогатого скота.

2-й этап (июнь–август 2011 г.). Оценка критериев состояния биогеоценоза, влияния факторов кормления, содержания, эксплуатации на здоровье крупного рогатого скота. Изучение параметров клинико-гематологического статуса.

3-й этап (сентябрь–ноябрь 2011 г.). Определение значимости критериев и разработка методи-

ческих рекомендаций по ветеринарно-санитарной оценке состояния здоровья крупного рогатого скота.

Оценку критериев состояния биогеоценоза, производственных показателей, условий существования и здоровья животных проводили по усовершенствованной авторами схеме [10].

Биохимические и иммунологические (гуморальные) исследования крови и сыворотки крови крупного рогатого скота проведены с использованием спектроанализатора «Infrapid-61» в соответствии с методическими рекомендациями [11].

Реализация 1-го этапа работ

Проблемы здоровья и болезней животных интересуют научную общественность и практических работников давно. При изучении результатов разрозненных научных исследований выявлено, что даже небольшие отклонения в состоянии здоровья животных приводят к значительному недобору продукции или снижению ее качества. Особенно большие отрицательные последствия при этом имеют не грозные инфекционные болезни, а незаметные на первый взгляд незаразные заболевания.

Подсчитано, что экономический ущерб от болезней, вызываемых нарушением обмена веществ, значительно превышает убытки, причиняемые всеми инфекционными болезнями вместе взятыми. Такие животные болеют долго, болезнь проявляется неспецифическими признаками, часто остается незамеченной, а больные животные тем временем снижают продуктивность и дают продукцию низкого качества.

Состояние здоровья животных постоянно меняется под влиянием внутренних и внешних факторов. Под здоровьем понимается динамическое состояние животного, связанное с развитием, выполнением определенных функций, при сохранении биологических, химических, физических процессов в организме в пределах нормы и максимальной продолжительности жизни.

При действии любого фактора организм реагирует как единое целое, ускоряя или замедляя выполнение функций, скорость протекания физико-химических процессов, обмен веществ. Такие изменения вполне естественны, а показатели состояния организма остаются в определенных границах, которые называют границами нормы, они и служат критериями оценки состояния животных. Выход показателей за границы нормы обычно свидетельствует о болезни.

Однако начинающаяся болезнь не всегда приводит к выходу показателей за пределы нормы.

Организм способен саморегулировать внутренние процессы, включать дополнительные механизмы для выравнивания нарушенного равновесия. Оказав своевременную помощь заболевшему животному, можно восстановить нарушенное равновесие внутренних процессов.

В зависимости от силы и продолжительности воздействия внешних факторов организм включает разные механизмы защиты. Если факторы внешней среды действуют слишком сильно или продолжительное время, защитные силы организма истощаются, поэтому важно создавать условия, снижающие влияние отрицательных, экстремальных факторов среды.

Знание закономерностей физиологических процессов в организме дает возможность путем изменения окружающей среды поддерживать функции животного в пределах нормы, сохранить его здоровье, создавать здоровые высокопродуктивные стада.

Реализация 2-го этапа работ

Установлено, что нарушения обмена веществ и болезни проявляются в разных формах и с разными признаками. Одни из них нетрудно установить при клиническом исследовании животных – осмотром, пальпацией, выстукиванием и выслушиванием. Другие признаки таким путем установить трудно. Болезни часто проявляются в субклинической, скрытой форме. Для их выявления приходится применять специальные методы диагностики, например, биохимические и иммунологические.

Общую диагностику обмена веществ начинают с анализа структуры кормового севооборота и уровня плодородия, соотношения бобовых и злаковых растений к корнеплодам. Для точной диагностики необходимо знать качество кормов и их питательность по следующим показателям: переваримому протеину на 1 к. ед., легкоусвояемым углеводам на 1 к. ед., кальцию, фосфору и основным макроэлементам, каротину, клетчатке и БЭВ, процентному соотношению молочной, уксусной и масляной кислот в силосе, плесневелым грибкам и др.

Особенно тщательно исследуют общее состояние (статус) стада молочных коров, начиная с синдроматики и физиолого-клинических показателей.

Под синдроматикой клинически здоровых стад понимаются наиболее важные объективные показатели, указывающие на нарушение обмена веществ. К ним относятся:

- уровень молочной продуктивности по стаду за ряд месяцев и лет;
- масса животных по месяцам, годам;
- прирост массы тела по неделям, месяцам при откорме бычков;
- бесплодие по стаду, увеличение периода от отела до плодотворного осеменения;
- величина массы тела телят при рождении (снижение ее на 10–12 кг – показатель нарушения обмена веществ у коров-матерей);
- диспепсия у телят в первые 1–3 дня после рождения (глубокие нарушения обмена веществ у коров-матерей, приведшие к интоксикации плода);
- уменьшение объема эякулята, количества спермиев, их подвижности, некроспермия;
- повышенная кислотность свежесвыдоенного молока и появление в нем кетоновых тел;
- наличие маститов, эндометритов, тенденция к их увеличению;
- повышение себестоимости молочной продукции, большие затраты корма.

Клинический статус стада устанавливается ежемесячно поголовным осмотром животных. При этом учитывают следующие показатели:

- упитанность (средняя, когда слева и справа четко обозначены 4 последних ребра);
- состояние волосяного покрова (матовость и взъерошенность волос типичны для патологии обмена веществ);
- состояние венчика копытцевого рога (тусклая глазурь, залом копытцев указывают на нарушение витаминного обмена);
- вставание и ходьба (болезненность при вставании, хруст в суставах при ходьбе, лордоз или сколиоз, слабость костяка, уменьшение площади опоры свидетельствуют о патологии обмена веществ).

Для полного и глубокого исследования создают эталонные (контрольные, модельные) группы по 10–12 животных: первая группа – коровы первой половины лактации, вторая – коровы второй половины лактации, третья – сухостойные коровы, четвертая – нетели.

Клинический опыт и научные исследования показывают, что необратимые структурные изменения развиваются не сразу. Им предшествует более или менее продолжительный период предболезненного состояния. В этот период преобладают функциональные отклонения от нормы, малозаметные для клинического наблюдения и носящие характер количественных сдвигов.

Нарушения белкового обмена сопровождаются нарушениями углеводного, липидного, витаминного, минерального обменов, защитных механизмов. Иммуногенез и естественная резистентность животных обусловлены функциями белков специализированных органов и тканей. Поэтому при нарушении обмена иммунная система не способна осуществлять эффективную защиту от потенциально болезнетворных агентов.

Для интегральной оценки биохимического статуса крупного рогатого скота представляет интерес проведение исследований с использованием методики, позволяющей определить наибольшее количество компонентов субстрата. Примером подобной методики является сравнительная спектрометрия.

Предпочтительность использования данного метода исследования субстратов животных связана с возможностью одномоментного определения концентрации большого количества компонентов; точностью, равной таковой у стандартных методик; отсутствием необходимости в использовании реактивов и химикатов (использование для анализа нативных проб материалов); неадгезивностью метода (проба материала не повреждается) и, что немаловажно, относительной дешевизной данной методики.

В этой связи использование сравнительных спектроанализаторов, например «Infrapid-61», для проведения масштабных скрининговых исследований по оценке биохимического статуса является перспективным и имеет практическую и научную значимость.

Реализация 3-го этапа работ

Будет проводиться в сентябре – ноябре 2011 г. По результатам работы авторами будут оформлены и представлены методические рекомендации по оценке состояния здоровья крупного рогатого скота.

Таким образом, можно считать общепризнанным, что метаболические болезни наносят наибольший экономический ущерб животноводству. Исходя из этого страны с развитым скотоводством все возрастающее внимание уделяют разработке и совершенствованию методологических, организационных и методических основ контроля за состоянием обмена веществ животных, особенно в наиболее напряженные периоды физиологического цикла.

В нашей стране методологическую основу оценки состояния здоровья животных и борьбы с болезнями составляют диспансеризация, создание биологически полноценной и высококаче-

ственной кормовой базы, приближение условий содержания животных к естественным, а также лабораторные исследования крови, мочи, молока на показатели, отражающие состояние промежуточного обмена и его соответствие уровню и характеру продуктивности животных.

Ставя перед собой задачу выявления возможных различий в показателях биохимического состава крови у здоровых и больных животных, нужно исходить из информативности данных по-

казателей, применять более точные методы измерения и по возможности минимизировать затраты на их проведение.

Среди критериев здоровья животных нужно учитывать состояние иммунной системы, которая в силу своей чувствительности может выступить в роли показателя воздействия на организм как различных антропогенных факторов, так и экологического неблагополучия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жуков В.М. Система диагностики и коррекции здоровья популяции животных как структуры экосистемы / В.М. Жуков. – Барнаул, 2002. – 13 с.
2. Ибишов Д.Ф. Оценка иммунной системы молодняка крупного рогатого скота и коров из хозяйств с разной экологической характеристикой / Д.Ф. Ибишов, С.Л. Расторгуева // Достижения ветеринарной науки и практики. – Киров, 2008. – С. 60–62.
3. Шкуратова И.М. Структурные изменения печени у коров, их плодов и телят при техногенных воздействиях / И.М. Шкуратова // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях. – Воронеж, 2008. – С. 280–283.
4. Скрипниченко Г.Г. Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови айрширского скота в зависимости от пола, сезона года, физиологического состояния и генотипа коров / Г.Г. Скрипниченко // Современные методы селекции в промышленном животноводстве. – М., 1995. – С. 24–27.
5. Войнова О.А. Содержание резервной щелочности в крови коров в зависимости от кормового фактора и физиологического состояния / О.А. Войнова // Повышение продуктивности жвачных животных. – М., 1996. – С. 82–85.
6. Бессарабова Р.Ф. Обмен белка у высокопродуктивных коров в зависимости от физиологического состояния и добавок к рационам витаминов А и Е / Р.Ф. Бессарабова // Совершенствование технологии кормления сельскохозяйственных животных. – М., 1996. – С. 5–9.
7. Карякина О.В. Изменение некоторых биохимических показателей крови у коров вивария МСХА в зависимости от возраста и физиологического состояния / О.В. Карякина, Т.А. Никифорова // Сборник студенческих научных работ МСХА. – М., 1999. – Вып. 5. – С. 162–167.
8. Кветковская А.В. Взаимосвязь биохимических показателей крови коров с физиологическим состоянием их организма и типом кормления / А.В. Кветковская, М.М. Фетько, М.А. Шанбанович // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства. – Минск, 1999. – С. 39–42.
9. Донник И.М. Экология и здоровье животных / И.М. Донник, П.Н. Смирнов. – Екатеринбург: УТК, 2001. – 331 с.
10. Магер С.Н. Диспансеризация сельскохозяйственных животных при внутренних незаразных болезнях / С.Н. Магер, Ю.Г. Попов. – Новосибирск, 2000. – 30 с.
11. Магер С.Н. Биохимическое исследование крови и сыворотки крови крупного рогатого скота с использованием спектроанализатора «Infrapid-61» / С.Н. Магер, Ю.В. Итэсь, В.В. Храпцов и др. – Новосибирск, 2002. – 19 с.

CARRYING OUT RESEARCH AND DEVELOPMENT OF METHOD GUIDELINES ON ANIMAL HEALTH ESTEEM

S.N. Mager, Yu.G. Popov, S.E. Safronova

Key words: cattle, health condition, veterinary and sanitary esteem, scientific research, method guidelines.

The article represents data on broken scientific evidence, carrying out of scientific research and development of veterinary and sanitary animal health esteem criteria on example of the cattle. Efficiency of complex approach applying in problem solving is shown.

УДК 619. 615

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ
НА ОСНОВЕ БАЦИЛЛ В ВЕТЕРИНАРИИ**

Г.А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор
А.Б. Иванова, доктор ветеринарных наук
А.Г. Ноздрин, кандидат ветеринарных наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: ivm_nsau@mail.ru

Ключевые слова: пробиотики, потенциально патогенные бактерии, стресс-факторы, адаптогены

Проведен анализ и дана фармакологическая характеристика пробиотиков. Представлены некоторые итоги работы научной школы по изучению пробиотиков на основе бацилл.

Животные при интенсивном ведении животноводства более восприимчивы к действию неблагоприятных факторов внешней среды. При этом высокопродуктивные животные чувствительнее к негативному действию стресс-факторов [1, 2].

При нарушении зоогигиенических правил кормления и содержания животных происходит снижение естественной резистентности организма, а следовательно, и их устойчивости к действию неблагоприятных факторов среды обитания. Это приводит к росту заболеваемости, увеличению инфекционных, аллергических, аутоиммунных и других патологий. На фоне ухудшения экологической ситуации изменяются патогенез и клиническое течение различных заболеваний, увеличивается процент атипичных и стертых форм, чаще происходит хронизация процесса [3–5].

Среди основных причин снижения устойчивости организма молодняка к различным заболеваниям отмечают: неполноценное кормление и плохие условия содержания стельных коров; неудовлетворительный уход за животными; нарушение зоогигиенических правил кормления и содержания новорожденных телят; неблагоприятные воздействия внешней среды; появление популяции коров с пониженным иммунным статусом, от которых получают неполноценный приплод телят-гипотрофиков.

Воздействие неблагоприятных экологических, технологических факторов, а также широкое и не всегда научно обоснованное применение антибактериальных препаратов вызывают негативные изменения микробиологического статуса организма животных и их среды обитания. Следовательно, для сохранения здоровья животных и обеспечения у них высокой продуктивности необходим системный и комплексный подход к организации эколого-адаптационных мероприятий. По данным литературных источников, между

действием повреждающего фактора и развитием патологического процесса формируется неспецифический механизм защитной реакции организма, так называемая стрессовая дезадаптация. В этот период начинают происходить изменения в организме на молекулярно-биохимическом, структурно-функциональном и физиологическом уровнях. Именно в этот период необходимо проводить комплекс мероприятий по предупреждению развития заболевания. Учитывая, что большинство современных технологий содержания, кормления и эксплуатации животных являются стрессогенными, необходимо при выращивании и использовании продуктивных животных в технологические схемы вводить пробиотики, адаптогены и биологически активные вещества для обеспечения физиологических потребностей организма животных.

В животноводстве в настоящее время с лечебной и профилактической целью при заболеваниях как инфекционной, так и неинфекционной этиологии используется большое количество различных лекарственных средств. На протяжении более 50 лет среди антимикробных препаратов предпочтение отдавалось антибиотикам. Широкое и не всегда обоснованное применение этих препаратов сопровождалось образованием устойчивых к лекарствам штаммов микроорганизмов. Происходило это, прежде всего, в результате нарушения существующих принципов применения антибиотиков. Согласно исследованиям R. Nijsten et al. [6], штаммы *Escherichia coli*, выделенные из фекалий свиней (407 образцов), были устойчивы к большинству применяемых в ветеринарии антибиотиков: амоксициллину (70–97%), окситетрациклину (89–100%), сульфаметоксазолу (88–100%), триметоприму (78–100%) (в период исследования антибиотики не применялись). Устойчивость к трем или более антибиотикам наблюдали в 43% изолятов.

Исследуя микрофлору у ягнят [7], А.А. Шубин, Л.А. Шубина обнаружили, что все штаммы условно-патогенных микроорганизмов резистентны к действию пенициллина, линкомицина, малочувствительны в период исследований к тетрациклину, эритромицину, полимиксину.

Таким образом, поиск новых, более эффективных препаратов, не вызывающих лекарственной устойчивости и обладающих выраженным антимикробным действием, в том числе и в отношении резистентных к антибиотикам штаммов микробов, весьма актуален как в медицине, так и в ветеринарии.

Изучение закономерностей взаимоотношений животных и микробиоты позволило разработать принципиально новый класс препаратов для превентивной терапии, позволяющих использовать биологический потенциал организма, накопленный в процессе коэволюции биоорганизмов. С 90-х г. прошлого столетия для коррекции микробиоценозов в кишечнике и в качестве эффективных антимикробных средств успешно применяют пробиотики [8]. Препараты этой группы содержат полезные бактерии и продукты их метаболизма. Жизнедеятельность сельскохозяйственных животных немыслима без микроорганизмов. Они являются обиталищем для миллиардов бактерий различных видов и присутствуют на конъюнктиве глаза, на каждом покрове, огромное их количество в органах желудочно-кишечного тракта, в репродуктивных и других органах. Микроорганизмы, постоянно находящиеся в организме животного, приносят огромную пользу, участвуя в процессах жизнедеятельности. Микробный пейзаж в желудочно-кишечном тракте непостоянен и зависит от условий содержания, набора кормов, физиологического состояния органов пищеварения. Достаточно сменить корма, условия содержания, и сразу же меняется состав микроорганизмов.

В процессе эволюции между животными и большинством существующих микроорганизмов сложились симбионтные взаимоотношения, и они при нормальном физиологическом состоянии животных не вызывают у них заболеваний. Нормальная микробная экосистема благоприятна для организма хозяина. Потенциально патогенные микробы могут присутствовать, но экологический баланс таков, что они остаются в количестве, безопасном для организма. Микроорганизмы, постоянно находящиеся в организме животного, создают в нормальных условиях нетерпимую обстановку для возбудителей заболеваний, которые

часто попадают в желудочно-кишечный тракт и другие органы. В результате действия экопатогенных факторов происходит активизация ряда механизмов, обеспечивающих экспрессию генетически детерминированных атипичных свойств бактерий, повышение уровня мутаций и нарушение микроэкологического равновесия, характеризующегося изменением численности и состава бактериальных популяций в биоценологических нишах ЖКТ и других отделах открытых биологических систем. При нарушении микробной экосистемы изменяется баланс, при котором формируется дефицит бифидобактерий, лактобацилл и увеличивается количество потенциально патогенных штаммов бактерий.

Нарушение нормального состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных называется дисбактериозом, который в последние годы имеет широкое распространение. При дисбактериозе снижается естественная резистентность организма, что способствует развитию аллергических состояний, приводит к возникновению различных заболеваний. Нарушаются процессы пищеварения и обмена веществ у животных, снижаются продуктивность и качество продукции. Всасывание углеводов, жирных кислот, аминокислот, витаминов, железа и кальция нарушается. Резко снижаются процессы активации кишечных ферментов [9, 10].

В качестве средств для превентивной терапии и сохранения здоровья животных в настоящее время широко используются пробиотические препараты, которые содержат живые микроорганизмы и их метаболиты [11–14].

Сегодня в мире проводится огромная работа по созданию новых, более эффективных пробиотиков с использованием микроорганизмов, относящихся к различным родам. Однако до настоящего времени к препаратам этого класса отношение неоднозначное. В литературных источниках представлены десятки определений и классификаций пробиотиков. Мы считаем, что это можно объяснить отсутствием комплексной программы по изучению пробиотиков и недостаточностью фундаментальных исследований по изучению их фармакокинетики и фармакодинамики, особенно в ветеринарии. Согласно данным Б.А. Шендерова и др. [15], термин «пробиотик» в 1965 г. был предложен D.M. Lilly и R.H. Stillwell для обозначения микробных метаболитов, обладающих способностью стимулировать рост микроорганизмов. По мнению Г.А. Сафонова и др. [16], термин «про-

биотики» был предложен Ричардом и Паркером в 1977 г. для препаратов, содержащих микроорганизмы и продукты их ферментации, обладающих антагонистической активностью по отношению к патогенной микрофлоре. По определению G.R. Gibson, M.B. Robertroid [17], пробиотики – микробиологические пищевые добавки, которые благотворно влияют на организм хозяина, улучшая микробиологический баланс его кишечника. А.А. Воробьев и др. [18] предложили называть эубиотиками препараты, содержащие бифидо- и лактобактерии, *E. coli*, споровые формы бактерий, используемые для профилактики и лечения при дисбактериозах.

По Б.А. Шендерову и др. [15], «пробиотики – это вещества микробного или немикробного происхождения, оказывающие при естественном способе введения благоприятные эффекты на физиологические и биохимические функции организма хозяина через оптимизацию его микроэкологического статуса». Многие авторы пробиотиками называют препараты, содержащие живые культуры микроорганизмов [19–22].

Анализируя результаты собственных исследований и данные литературных источников, мы предлагаем свое определение препаратов этой группы. По нашему мнению, пробиотики – это стабилизированные культуры микроорганизмов и продукты их ферментации, обладающие свойством оптимизировать кишечные микробиоценозы, подавлять рост и развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, усиливать обменные процессы и защитные реакции организма, активизируя клеточный и гуморальный иммунитет [23].

При приеме пробиотика бактериальные клетки препарата во внутренних средах организма переходят из анабиоза в стадию активного метаболизма.

Согласно данным наших исследований и литературных источников, фармакодинамика пробиотических препаратов многогранна и имеет комплексный характер. Составляющими комплексного воздействия пробиотиков на организм являются: антимикробное действие препаратов в отношении потенциально патогенной микрофлоры; коррекция и оптимизация микробиоценоза кишечника; активизация (в пределах физиологических возможностей) обменных процессов в организме; стимулирование процессов пищеварения и повышение интенсивности роста и развития новорожденных животных; стимулирование клеточных и гуморальных факторов иммунитета

и нормализация иммунного статуса организма; детоксикационное и адаптогенное действие.

Антибактериальная активность пробиотических штаммов микроорганизмов обусловлена способностью продуцировать спирты, перекись водорода, молочную, уксусную и другие органические кислоты, синтезировать лизоцим и антибиотики широкого спектра действия (лактолин, низин, ацидофилин, лактоцид и др.) и активно конкурировать за рецепторы адгезии и питательные вещества. И.Б. Куваева полагает, что антагонизм кишечной палочки обеспечивается также продукцией бактериоцинов (колицинов), которые обладают высокой избирательностью действия в отношении патогенов.

По мнению ряда авторов [24, 25] при изучении механизма влияния бактериальных пробиотиков на макроорганизм необходимо учитывать взаимодействия как бактериальных клеток препарата, так и их метаболитов с эпителием слизистой, микробиоценозами и с местной лимфоидной тканью. Замещение микроорганизмов в составах микробиоценозов на штамм препарата при приеме пробиотика маловероятно. В модели пробиотического действия препаратов их взаимодействие в организме авторы предлагают рассматривать в отдельности на трех уровнях: процесс восстановления составов нормальных микробиоценозов метаболитами пробиотика; иммуномодуляция местной лимфоидной ткани слизистых бактериальными клетками пробиотика и их метаболитами; нейромодуляция метаболитами пробиотика. При изучении пробиотической культуры *E. coli* М-17 были выделены и изучены метаболиты, накапливающиеся в среде. Наибольший интерес представляла их низкомолекулярная фракция (ФНМ). Анализ её состава показал, что она состоит из соединений различной природы и отличается выраженной биологической активностью. При добавлении в определенных концентрациях ФНМ в среду культивирования продуцента или других бактерий наблюдается сокращение лаг-фазы и повышение скорости роста. Соответствующие зависимости «доза – эффект» имели вид кривых с выраженным максимумом, что свидетельствует о регуляторном характере воздействия. Реакции бактериальных культур на добавление в среду роста ФНМ характеризуются специфичностью. Максимальные значения стимуляции роста культур при низких концентрациях ФНМ наблюдали в экспериментах со штаммом-продуцентом метаболитов, несколько меньшие значения – с родствен-

ными микроорганизмами, еще более низкие – с видами бактерий, не характерными для составов микробиоценозов, в которые обычно входит продуцент. В опытах с *E. coli* M-17 это касается, например, бактерий *Salmonella enteritidis* и *Serratia marcescens*. Добавление ФНМ в определенных концентрациях благоприятствует развитию пробиотических штаммов и повышает их антагонистическую активность по отношению к штаммам-конкурентам. В результате резидентная бифидо- и лактофлора в составе измененных биоценозов под действием низкомолекулярных метаболитов пробиотика переходит в интенсивную фазу развития и, имея селективные преимущества, снижает численность УПМ до физиологической нормы. Этому эффекту способствует наличие муцинового слоя, который представляет диффузионный барьер для высокомолекулярных соединений и прозрачен для биологически активных низкомолекулярных продуктов. Высокие концентрации ФНМ действовали противоположным образом, прежде подавляли рост других штаммов, а затем и собственного продуцента.

Бифидобактерии и лактобактерии обладают выраженным антимикробным действием в отношении потенциально патогенной микрофлоры. *Salmonella typhimurium* и *Citrobacter freundii* погибали полностью через 72 ч при совместном культивировании. Лактобактерии подавляли рост *E. coli*, *Proteus*, *Klebsiella pneumoniae* и значительно уменьшалось их количество под влиянием бифидобактерий [26].

Установлено, что бактерии нормофлоры воздействуют на различные звенья иммунной системы, нормализуют неспецифический и специфический, клеточный и гуморальный иммунитет. При приеме пробиотиков повышается фагоцитарная активность макрофагов и нейтрофилов, стимулируются реакции Т-клеточного иммунитета, увеличивается продукция sIgA и γ -глобулинов, интерферона, нормализуется количество В-лимфоцитов. Также происходит стимуляция гуморального ответа на антигены различного происхождения. Для получения иммуномодулирующего эффекта необходимо создание высокой плотности клеток препарата на участке слизистой (которая может создаваться при использовании подходящей формы пробиотика).

При исследовании иммуномодулирующего действия бифидумбактерина, ацилакта и биоспорина при различных патологиях, сопровождающихся дисбактериозом кишечника, было уста-

новлено наличие тесной связи между состоянием микробиоценоза кишечника и иммунной системы. Авторы считают, что применение таких препаратов для оздоровительного лечения особенно привлекательно, так как они стимулируют угнетенную иммунную систему и не влияют на неё в нормальном её состоянии [27].

Согласно исследованиям ряда авторов, пробиотические штаммы бактерий стимулируют процессы пищеварения и участвуют в обмене веществ в организме. При изучении влияния пробиотика энтерацида на процессы пищеварения, обмен веществ и защитные функции организма подсвинков в возрасте 60–90 суток у них каждый час в течение суток определяли эвакуацию химуса, суммарную секрецию главных пищеварительных соков, протеолитическую и липолитическую активность химуса. Было установлено усиление секреции пищеварительных желез и, прежде всего, кислото- и ферментоотделительной функции желудка, пропионово-кислого брожения в толстом отделе кишечника. Отмечено повышение естественной резистентности организма животных и увеличение прироста живой массы. Азотистый обмен изменялся в меньшей степени. Авторы полагают, что ростостимулирующий эффект пробиотика обусловлен не только усилением пищеварительной деятельности, но и улучшением общего физиологического состояния животных [28].

Полезная микрофлора обладает свойством синтезировать метаболиты, обладающие антитоксическим действием, регулировать детоксикационную функцию печени и подавлять рост микроорганизмов, обладающих свойством образовывать кишечные токсины.

Влияние пробиотиков на процессы нейромодуляции до настоящего времени не изучено, однако среди метаболитов пробиотиков выделены соединения с нейромодулирующим действием.

Перспективным направлением в создании новых препаратов является использование *B. subtilis*, поэтому в нашей стране широкое распространение в последние десятилетия получили пробиотические препараты, в состав которых входят аэробные спорообразующие бактерии *Bacillus*, обитающие в почве и окружающей среде.

Культуры спорообразующих аэробных бактерий из рода *Bacillus* встречаются в воде, воздухе, в почве и пищевых продуктах, в организме человека и животных. Споробразующие аэробные бактерии являются продуцентами многих биологически активных веществ. Представители вида

Bacillus subtilis продуцируют более 70 различных антибиотиков, ферменты (трансферазы, гидролазы), аминокислоты, белки, витамины, нуклеотиды [29]. Препараты на основе *Bacillus subtilis* обладают ростостимулирующим и лечебно-профилактическим действием при различных заболеваниях. Методы лечения с использованием *Bacillus subtilis* названы субтилитерапией.

К настоящему времени накопился большой материал по получению перспективных пробиотических штаммов рода *Bacillus* и созданию лечебно-профилактических препаратов. Большая работа по созданию и изучению пробиотических препаратов на основе различных штаммов бацилл проводится сотрудниками НПФ «Исследовательский центр» и профессорско-преподавательским коллективом кафедры фармакологии и общей патологии НГАУ в течение 16 лет. В настоящее время НПФ «Исследовательский центр» является одним из ведущих производителей препаратов на основе пробиотических штаммов бацилл в Западной Сибири и РФ. В процессе совместной работы совершенствовались формы взаимодействия, позволяющие фирме повысить эффективность работы по производству препаратов, а кафедре – качество подготовки студентов и научно-педагогических кадров (в аспирантуре и докторантуре). На кафедре сформировалась научная школа по фармакологии пробиотиков и биологически активных веществ. Коллективом научной школы были изучены и определены оптимальные дозы, схемы и разработаны рекомендации по применению пробиотиков на основе бацилл с профилактической целью: для коррекции иммунного статуса, профилактики дисбактериозов, улучшения процессов пищеварения, нормализации микробиоценоза кишечника после применения антибиотиков, получения экологически безопасной и высококачественной продукции, коррекции микробиоценоза среды обитания животных, стимуляции роста и развития молодняка и сохранения их здоровья путем воздействия на процессы метаболизма и нормализации функционального состояния органов и систем. Разработана стратегия применения пробиотиков с лечебной целью: при болезнях органов пищеварения различной этиологии, дисбактериозе, гинекологических заболеваниях, инфекциях мочеполовых путей и гнойно-воспалительных процессах. Проводятся исследования по изучению особенностей действия препаратов, созданных на основе штаммов, полученных от конкретного вида животных, и

комплексного применения препаратов с антиоксидантами, витаминами и минеральными добавками, антиаллергического и детоксицирующего действия препаратов.

Изучение пробиотиков проводилось на лабораторных животных (мышьях, крысах, кроликах), на здоровом и больном крупном рогатом скоте, свиньях различного возраста, овцах и в небольших количествах – на лошадях, пушных зверях и пчелах.

По результатам исследований защищено 3 докторских и 11 кандидатских диссертаций, издано 2 монографии, получено 10 патентов и защищено около 100 дипломных работ. Руководство фирмы регулярно спонсировало выполнение диссертационных и дипломных работ путем предоставления препаратов, а при необходимости – лабораторных животных и т.д.

При планировании перспективного плана разработки пробиотических препаратов на предприятии учитывались, прежде всего, проблемы практической ветеринарии и предусматривалась работа по расширению номенклатуры лекарственных форм. Традиционно предпочтительной формой выпуска ветомов на предприятии являются порошки. При планировании работы фирмы большое внимание уделялось расширению номенклатуры лекарственных форм, разработке новых технологий, конструированию новых препаратов на основе бацилл. В настоящее время научно-производственной фирмой выпускаются пробиотики в форме мази, суппозиториев, жидких препаратов и дозированных порошков в капсулах. Эти лекарственные формы сложно подделать, что значимо в условиях современного фармацевтического рынка.

В 80–90-е гг. прошлого столетия одной из проблем ветеринарной науки и практики были болезни животных в ранний постнатальный период. Среди заболеваний молодняка ведущие позиции занимали болезни органов пищеварения, возбудителями которых являлись потенциально опасные бактерии. В этот период у животных довольно часто регистрировали смешанные инфекции, вызываемые бактериями и вирусами. Эффективность антибиотикотерапии при заболевании животных была невысокой и постоянно снижалась в связи с формированием устойчивых штаммов. На качественные показатели терапии негативное влияние оказывало состояние неспецифической защиты организма. Высокая заболеваемость развивалась на фоне иммунодефицитов. Интенсивность роста и развития новорожденных животных была ниже

физиолого-генетических возможностей организма. В этой связи возникла острая необходимость в фармакологическом средстве, которое оказывало бы комплексное влияние на организм и обладало высокой профилактической и ростостимулирующей эффективностью. Согласно исследованиям ряда ученых, перспективными пробиотическими штаммами являются аэробные спорообразующие бактерии рода *Bacillus*, поскольку они обладают выраженной антагонистической активностью в отношении широкого спектра патогенных и потенциально патогенных бактерий. Бациллы также удобны для клонирования чужеродных про- и эукариотических генов. В связи с этим весьма перспективно конструирование методами генной инженерии на основе бацилл новых штаммов, которые наряду с антибактериальным действием проявляли бы и антивирусную активность. Учеными НПО «Вектор» путем введения генетической информации, кодирующей продукцию универсального антивирусного агента – интерферона, был создан генно-инженерный штамм *Bacillus subtilis*. Этот штамм был использован при создании препарата субалин. Преимуществом предлагаемого направления создания препаратов является возможность реализации лечебных свойств белка, в частности интерферона, без проведения трудоемкой и дорогостоящей его очистки. Попадая во внутреннюю среду макроорганизма, рекомбинантные бактерии сами осуществляют синтез интерферона.

Благодаря интенсивной работе ученых промышленный выпуск рекомбинантного пробиотического препарата ветома 1.1 был начат в 1995 г. В процессе изучения фармакодинамики препарата было установлено, что препарат обладает антимикробным и антивирусным действием, стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет, активизирует процессы пищеварения и обмен веществ в организме. Ветом 1.1 обладал высокой терапевтической эффективностью при болезнях органов пищеварения, чуме и парвовирусном энтерите собак. При применении ветома 1.1 у животных в крови увеличивалось содержание гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, уменьшалось число юных, палочкоядерных нейтрофилов и эозинофилов. В сыворотке крови увеличивалось содержание общего белка, α - и β -глобулинов, возрастала лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови, активность Т-лимфоцитов. Выздоровление животных сокращалось на 2–3 дня по сравнению с контрольной

группой. Интенсивность роста животных повышалась [32, 33]. В дальнейшем на основе бацилл были созданы, изучены и зарегистрированы ветом 2, ветом 3, ветом 4, которые также оказывали ростостимулирующее действие и были эффективными лечебно-профилактическими средствами, особенно при болезнях органов пищеварения.

Актуальной проблемой сельского хозяйства являются гинекологические патологии и, как следствие, часто развивается бесплодие среди маточного поголовья. Современная технология производства молока ставит коров в более жесткие условия содержания, увеличивает предрасположенность к гинекологическим заболеваниям, усложняет контроль за состоянием функции воспроизводства. В настоящее время для лечения гинекологических заболеваний у животных начали применять пробиотические препараты. Оказывая комплексное действие на организм, они обеспечивают высокий терапевтический эффект при эндометритах и воспалительных заболеваниях молочной железы. Пробиотики безопасны для организма, не оказывают негативного влияния на молоко, его можно использовать для пищевых целей после завершения лечения. Молоко из здоровых четвертей вымени можно употреблять в пищу и во время лечения. Использование пробиотических препаратов позволяет сократить применение антибиотиков при лечении и повысить качество получаемой продукции. Препарат ветомгин разрабатывался для применения с профилактической и лечебной целью при болезнях репродуктивных органов. Нами установлено, что ветомгин подавляет жизнедеятельность патогенных и потенциально патогенных бактерий и предотвращает интоксикацию организма продуктами жизнедеятельности микробов благодаря высокой антагонистической активности *B. subtilis* и *B. licheniformis*, ускоряет процессы регенерации эпителиальных тканей и восстанавливает секреторную функцию слизистых оболочек, активизирует сократительную функцию гладкой мускулатуры и способствует выделению воспалительного экссудата из матки. При применении пробиотиков в лечении коров после родов (с превентивной целью) на 20-е сутки патогенные и потенциально патогенные микробы в цервикальной слизи не обнаруживались. На основании результатов проведенных исследований нами разработаны схемы применения ветомгина с профилактической целью в зависимости от характера течения родового процесса. Ветомгин рекомендован к применению в акушерско-гинеко-

логической практике для профилактики и лечения метритов, вагинитов и дисбактериозов влагалища, после антибиотикотерапии.

Учитывая многогранность влияния пробиотиков на организм животного, очень важно знать особенности их действия с учетом циркадианных и сезонных биологических ритмов. Использование хронобиологических закономерностей представляется перспективным, поскольку влечет за собой повышение эффективности и физиологичности лекарственного воздействия.

Хронестезия, по А. Reinberg (1971), может определяться временными колебаниями чувствительности к лекарственным веществам на молекулярном, клеточном, тканевом, органном, организменном уровнях. Выраженность хронестезии зависит от различных эндогенных и экзогенных факторов. Все они на молекулярном уровне в конечном счете меняют содержание либо активность рецепторов, специфически реагирующих на лекарство. Нами было изучено влияние циркадианных и сезонных биологических ритмов на действие ветома 3 у здоровых мышей и телят, больных гастроэнтеритом, и ветома 1.1 у здоровых телят. С помощью графически-параметрического метода анализа биологических ритмов были определены следующие параметры биоритмов: мезор, акрофаза, активная и пассивная фазы, абсолютная и относительная амплитуда, коэффициент синхронизации. Продолжительность активных фаз действия ветома 1.1 зависела от сезонных биологических ритмов. Отношение активной фазы к пассивной составляло в зимний период 1,0, в весенний – 1,4, в летний – 0,71 и в осенний – 2,0. Сокращение продолжительности активных фаз и увеличение количества показателей с минимальным коэффициентом синхронизации в периоды высоких и низких температур свидетельствует о выраженности хронобиологического воздействия именно в эти сезоны.

При сложившейся ситуации на продовольственном рынке в стране очень важно использовать пробиотики, обеспечивающие не только биологическую защиту организма, но и получение экологически безопасной и высококачественной продукции животноводства. По данным наших исследований, пробиотики на основе бацилл обладают свойством оказывать позитивное влияние на качество получаемой продукции. При применении ветома 3 цыплята опытной группы в 45-суточном возрасте превышали аналогов из контроля по массе полупотрошенной тушки на 7,3 %, по-

трошенной – на 15,4, массе грудных мышц – 11,9, бедренных мышц на 3,6 %. Убойный выход составил в контрольной группе 78,5 %, в опытной – 83,6 %. В начальный период применения препарата у цыплят-бройлеров отмечался интенсивный прирост массы печени, а в завершающий – массы сердца. Содержание жира, белка и золы в мышцах у птицы опытной группы увеличивалось, а воды – снижалось относительно контроля. Содержание незаменимых аминокислот в мышечной ткани у опытных цыплят возрастало в завершающий период опыта перед убоем птицы, что обеспечивает высокое их содержание в мясе, способствующее активизации многих ферментных систем, синтезу пептидных и белковых гормонов, повышению белковосинтезирующей функции печени. При применении ветома 3 содержание в мышечной ткани арахидоновой, линолевой и линоленовой кислот также увеличивается. Увеличение содержания жирных кислот имеет огромное значение в связи с тем, что при их дефиците в организме нарушаются процессы биосинтеза ряда биологически активных веществ.

При применении ветома 1.1 цыплята-бройлеры опытных групп также превосходили аналогов из контроля по массе полупотрошенной тушки на 23,2–28,7 %, потрошенной – на 23,6–28,7, мышечного желудка – на 28,2–49,2, печени, сердца – на 22,3–27,8 %. В мышечной ткани цыплят-бройлеров опытных групп увеличивалось количество белка, золы и уменьшалось содержание влаги. Количество жира было выше при применении препарата циклами по 5 и 10 суток и уменьшалось при назначении препарата ежедневно. Следовательно, цыплята-бройлеры, получавшие в рационах ветом 1.1, имели более высокие качественные показатели продукции.

Нами также разработаны схемы, проведены исследования и получены положительные результаты при использовании жидких форм препаратов на основе бацилл для биологической санации помещений для животных. Установлено, что эти препараты весьма эффективны для обеспечения постоянства микробиологических экосистем.

При применении пробиотических препаратов не всегда наблюдается положительный результат. В организме входящие в состав пробиотика бактерии вступают во взаимодействие с макроорганизмом. Проявление действия пробиотиков зависит от физиологических особенностей организма животного, свойств пробиотического штамма, наличия иммуномодулирующего действия и ан-

тагонистических отношений к бактериям, вызвавшим заболевание, биосовместимости пробиотика с нормофлорой животного, характера и тяжести течения заболевания, содержания жизнеспособных клеток в 1 дозе и формы препарата. Поэтому для повышения эффективности пробиотикотерапии нами разработаны технологические схемы применения микробиологических препаратов. Выбор пробиотика и схем его применения в каждом конкретном случае должен быть основан на анализе физиологического состояния матерей и потомства, состояния микробиоценозов среды обитания и кишечника животного, чувствительности микрофлоры к пробиотикам, соответствия содержания и кормления животных зооигиеническим нормам. Перед применением микробио-

логических препаратов необходимо определить целесообразность их назначения, оптимальные схемы и дозы препаратов, синергидные сочетания при комплексном применении с другими препаратами. Применение пробиотиков требует регулярного анализа эффективности терапии.

Согласно результатам наших исследований, пробиотические препараты целесообразнее применять с превентивной целью для сохранения здоровья и стимуляции роста, развития животных и для получения экологически безопасной и качественной продукции. Бактериальные клетки, содержащиеся в пробиотике, являются биокатализаторами многих жизненно важных процессов в пищеварительном тракте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карпуть И.М. Влияние качества молозива на формирование иммунной реактивности и заболеваемость телят диспепсией / И.М. Карпуть, А.Г. Ульянов, В.Н. Бабин // Профилактика незаразных болезней сельскохозяйственных животных и пушных зверей. – Л., 1990. – С. 73–85.
2. Логинов В.И. Влияние скорости роста на развитие внутренних органов коров, отвечающих требованиям промышленной технологии / В.И. Логинов // Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных на Дальнем Востоке. – Уссурийск, 1978. – Вып. 47. – С. 16–19.
3. Урбан В.П. Теоретические и практические задачи сохранения молодняка в животноводческих комплексах / В.П. Урбан // Вестн. с.-х. науки. – 1981. – № 12. – С. 91–100.
4. Джупина С.И. Система ветеринарно-технических мероприятий, профилаксирующих массовые желудочно-кишечные и легочные болезни телят: метод. рекомендации / С.И. Джупина, И.И. Фельдман, В.М. Чекишев. – Новосибирск, 1983. – С. 41.
5. Тараканов Б.В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б.В. Тараканов // Ветеринария. – 2000. – № 1. – С. 47–54.
6. Nijsten R. Antibiotic resistance of Enterobacteriaceae isolated from the faecal flora fattening pigs / R. Nijsten, N. London, A. van den Bogaard, E. Stobberinoh // Vet-Q. – 1993. – Dec., № 15 (4). – P. 152–157.
7. Шубин А.А. Бифилакт-А – препарат для профилактики и лечения желудочно-кишечных болезней телят и ягнят / А.А. Шубин, Л.А. Шубина // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. – 1993. – №5. – С. 53–56.
8. Ноздрин Г.А. Фармакологическая коррекция иммунодефицитов у телят в ранний постнатальный период жизни: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Г.А. Ноздрин. – СПб., 1996.
9. Воробьев А.А. Дисбактериозы – актуальная проблема медицины / А.А. Воробьев, Н.А. Абрамов, В.М. Бондаренко, Б.А. Шендеров // Вестн. Рос. акад. мед. наук. – 1997. – № 3.
10. Мельникова В.М. Проблемы химиопрофилактики и химиотерапии эндогенной инфекции и дисбактериоз / В.М. Мельникова, Г.П. Беликов, Э.Г. Щербаков, Л.А. Блатун, Г.А. Растунова // Вестн. Рос. акад. мед. наук. – 1997. – № 3. – С. 26–29.
11. Антипов В.А. Использование пробиотиков в животноводстве / В.А. Антипов // Ветеринария. – 1991. – № 4. – С. 55–58.
12. Ноздрин Г.А. Пробиотики на основе *Vac. subtilis* и их роль в поддержании здоровья животных разных видов / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.Г. Ноздрин // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2006. – № 4. – С. 67–69.
13. Ноздрин Г.А. Прирост живой массы мясных гусей, бройлерных индеек и цыплят при скормливании пробиотика Ветом 1.1 / Г.А. Ноздрин, А.И. Шевченко // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 4. – С. 44–45.

14. *Ноздрин Г.А.* Влияние пробиотика на основе *Bac. subtilis* в сочетании с гматовыми кислотами на гематологические показатели крови новорожденных телят / Г.А. Ноздрин, И.Н. Бочкарникова, А.И. Леляк // *Вестн. НГАУ.* – 2010. – № 1 (13) – С. 38–41.
15. *Шендеров Б.А.* Пробиотики и функциональное питание / Б.А. Шендеров, М.А. Манвелова, Ю.Б. Степанчук, Н.Э. Скиба // *Антибиотики и химиотерапия.* – 1997. – Т.42, № 7. – С. 30–34.
16. *Сафонов Г.А.* Пробиотики как фактор, стабилизирующий здоровье животных / Г.А. Сафонов, Т.А. Калинина, В.П. Романов // *Ветеринария.* – 1992. – № 7–8. – С. 3–4.
17. *Gibson G.R.* Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics / G.R. Gibson, M.V. Robertroid // *J. Nutr.* – 1995. – Jun, № 125 (6). – P. 1401–1412.
18. *Панин А.Н.* Повышение эффективности пробиотикотерапии у поросят / А.Н. Панин, Н.И. Серых, Е.В. Малик, И.М. Гараев, Н.В. Боровиков, А.А. Денисов // *Ветеринария.* – 1996. – № 3. – С. 17–22.
19. *Ивановский А.А.* Новый пробиотик бактоцеллолактин при различных патологиях у животных / А.А. Ивановский // *Ветеринария.* – 1996. – № 11. – С. 34–35.
20. *Григорьев А.В.* Разработка и клиническая оценка пробиотика Бифидумбактерин форте / А.В. Григорьев, В.М. Бондаренко, Н.А. Абрамов, А.О. Мурашова, Л.В. Феклисова, Р.П. Чупринина // *Микробиология.* – 1997. – № 3. – С. 92–96.
21. *Грачева Н.М.* Эффективность нового бактериного препарата биоспорина при лечении острых кишечных инфекций / Н.М. Грачева, А.Ф. Гаврилов, А.И. Соловьева, В.В. Смирнов, И.Б. Сорокулова, С.Р. Резник, Н.В. Чудновская // *Журн. микробиологии, иммунобиологии и эпидемиологии.* – 1996. – № 1. – С. 75–77.
22. *Ноздрин Г.А.* Пробиотики и микронутриенты при интенсивном выращивании цыплят кросса Смена: моногр. / Г.А. Ноздрин, А.Б.Иванова, А.Г. Ноздрин. – Новосибирск, 2009. – С. 9.
23. *Вахитов Т.Я.* Концепция пробиотического препарата, содержащего оригинальные микробные метаболиты / Т.Я. Вахитов, В.М. Бондаренко, Л.Н. Петров // *Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* – 2005. – № 5. – С. 108–114.
24. *Петров Л.Н.* Микроэкологические и биотехнологические основы создания и эффективного применения новых бактериальных пробиотических препаратов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Л.Н. Петров. – СПб., 2011. – С. 40.
25. *Грязнева Т.Н.* Антагонистическая активность бифидо- и лактобактерий в отношении энтеробактерий / Т.Н. Грязнева, Л.Я. Ставцева // *Ветеринария.* – 1991. – № 6. – С. 21–22.
26. *Лопатина Т.К.* Иммуномодулирующее действие препаратов-эубиотиков / Т.К. Лопатина, М.С. Бляхер, В.Н. Николаенко, М.Н. Ниловский, Л.В. Пожалостина, О.В. Рубцов, Л.А. Рокосуева, Н.В. Петрова // *Вестн. Рос. акад. мед. наук.* – 1997. – № 3. – С. 30–34.
27. *Ткачев Е.З.* Пищеварительные и обменные функции желудочно-кишечного тракта поросят при введении в их рацион пробиотиков / Е.З. Ткачев, О.Л. Гвызин / *Докл. Россельхозакадемии.* – 1995. – № 2. – С. 29–31.
28. *Смирнов В.В.* Спорообразующие аэробные бактерии – продуценты биологически активных веществ / В.В. Смирнов, С.Р. Резник, И.А. Василевская. – Киев: Наук. думка, 1982.
29. *Белявская В.А.* Рекомбинантные микробиотики / В.А. Белявская // *Сб. науч. тр. сотр. НИКТИБАВ.* – М., 1996. – С. 191–198.
30. *Сорокулова И.Б.* Рекомбинантные пробиотики: проблемы и перспективы использования в медицине и ветеринарии / И.Б. Сорокулова, В.А. Белявская, В.А. Масычева, В.В. Смирнов // *Вестн. РАМН.* – 1997. – № 3. – С. 46–48.

THEORETICAL AND PRACTICAL BASES OF APPLYING PROBIOTICS BASED ON BACILLI IN VETERINARY SCIENCE

G.A. Nozdrin, A.B. Ivanova, A.G. Nozdrin

Key words: probiotics, potential pathogenic bacteria, stress factors, adaptogenes.

The article demonstrates analysis carried out and pharmacological characteristics of probiotics. It reveals some Scientific school's results on research in the area of probiotics based on bacilli.

ЭКОНОМИКА

УДК 338.242

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА СИБИРИ

А.Т. Стадник, доктор экономических наук, профессор

Е.В. Рудой, кандидат экономических наук

Г.В. Исаева, старший преподаватель

Л.А. Цветкова, кандидат экономических наук

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: Rudoy80@ngs.ru

Ключевые слова: Сибирь, агропродовольственный рынок, спрос, дифференциация цен, факторы, мероприятия

Проведен анализ развития агропродовольственного рынка в Сибирском федеральном округе. Выявлены факторы, сдерживающие его развитие. Определены приоритетные мероприятия развития агропродовольственного рынка макрорегиона.

Обеспечение населения продуктами питания представляет собой важную социально-экономическую задачу, решение которой имеет огромное значение для Сибири. Охватывая широкий спектр национальных, экономических, социальных, демографических и экологических факторов, обеспечение продовольственной безопасности является приоритетным направлением региональной государственной политики.

Поэтому целью данного исследования является обоснование приоритетных мероприятий по развитию агропродовольственного рынка макрорегиона.

Объектом исследования являются факторы, влияющие на развитие агропродовольственного рынка макрорегиона. В работе использованы абстрактно-логический, расчетно-конструктивный, экономико-статистический, монографический методы исследования.

Сибирь располагает огромными природными ресурсами и возможностями для продовольственной независимости макрорегиона. В настоящее время его доля в Российской Федерации в производстве зерна составляет 15,2 %, картофеля – 17,7, овощей – 12,5, мяса в убойной массе – 15,1, молока – 17,5 и яиц – 15,5 %. В расчете на душу населения производство зерна в СФО превышает показатели по России на 10,3 %, картофеля – 29,0, молока – 27,2, мяса в убойной массе – 11,1 и яиц – 10,1 %.

Вместе с тем агропродовольственный рынок Сибири отличает ряд существенных особенностей,

во многом обусловленных социально-экономическими факторами и региональными различиями.

Наиболее существенным фактором, определяющим развитие агропродовольственного рынка, является спрос. Среди факторов спроса особое место занимает усиливающаяся дифференциация фактического потребления животноводческой продукции на душу населения между регионами Сибирского федерального округа. Так, в 2009 г. в округе разница между максимальной и минимальной величиной спроса на молочную и мясную продукцию составила соответственно 2,1 и 1,4 раза (табл. 1).

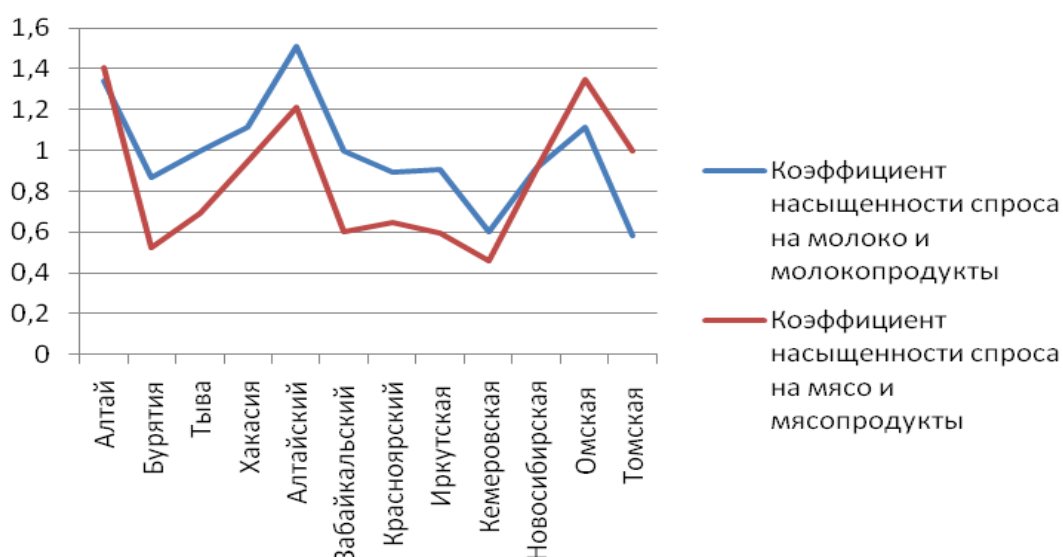
В то же время коэффициент насыщенности спроса значительно колеблется по регионам (рисунок). Так, в 2009 г. наибольший коэффициент насыщенности спроса на молоко и молокопродукты отмечен в Алтайском крае (1,513), а наименьший – в Кемеровской области (0,599). В свою очередь, наибольший коэффициент насыщенности спроса на мясо и мясопродукты – в Омской области (1,345), а наименьший – в Кемеровской (0,462).

По-прежнему остается высокой дифференциация цен на продовольствие между регионами СФО, что связано как с региональными особенностями производства и потребления продовольственных товаров, так и с различной степенью насыщения товарами продовольственного рынка, региональными различиями в конкуренции. Разрыв цен между регионами в 2005–2009 гг. составляет по продуктам питания 1,3–2,1 раза (табл. 2).

Таблица 1

Спрос на рынке животноводческой продукции в Сибирском федеральном округе, 2009 г.

Субъект РФ	Молоко и молокопродукты		Мясо и мясопродукты	
	потребление на 1 чел. в год, кг	% к медицинской норме	потребление на 1 чел. в год, кг	% к медицинской норме
Республика Алтай	268	68,7	76	92,7
Республика Бурятия	257	65,9	60	73,2
Республика Тыва	166	42,6	55	67,1
Республика Хакасия	250	64,1	66	80,5
Алтайский край	328	84,1	63	76,8
Забайкальский край	243	62,3	66	80,5
Красноярский край	245	62,8	76	92,7
Иркутская область	188	48,2	59	72,0
Кемеровская область	226	57,9	63	76,8
Новосибирская область	292	74,9	62	75,6
Омская область	341	87,4	76	92,7
Томская область	262	67,2	63	76,8
Итого по СФО	262	67,2	66	80,5



Коэффициенты насыщения спроса по Сибирскому федеральному округу

Таблица 2

Дифференциация розничных цен на продовольственные товары в Сибирском федеральном округе

Виды продуктов	Соотношение максимальных и минимальных цен, раз				
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Говядина (кроме бескостного мяса)	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
Свинина (кроме бескостного мяса)	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3
Птица	1,5	1,4	1,3	1,2	1,3
Сосиски	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5
Колбаса полукопченая	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Колбаса вареная 1-го сорта	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4
Масло сливочное	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3
Молоко цельное пастеризованное (2,5–3,2 % жирности)	1,6	1,7	1,6	1,8	1,8
Сыры сычужные	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2
Яйцо	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4
Картофель	2,4	2,1	1,6	1,3	2,1
Мука пшеничная	1,6	1,4	1,3	1,4	1,5
Хлеб ржаной, ржано-пшеничный	1,5	1,5	1,6	1,5	1,7
Хлеб пшеничный 1-го и 2-го сорта	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9

Самые низкие цены на основные виды продовольствия сложились в Алтайском крае, Омской и Кемеровской областях, высокие – в регионах Восточной Сибири. Рост цен на продовольственные товары и их значительная региональная дифференциация обусловлены монополизмом производителей, трудностями в продвижении продовольствия от производителя до потребителя, высокими транспортными затратами, отсутствием эффективного механизма регулирования цен со стороны государства.

На развитие агропродовольственного рынка значительное влияние оказала либерализация внешнеторговой деятельности, что привело к вво-

зу в регион большого количества более дешевых видов продовольствия из зарубежных стран. Так, по данным Федерального таможенного управления и Россельхознадзора, в 2009 г. в Сибирский федеральный округ было ввезено мясной продукции в количестве 249,3 тыс. т, что составляет от общего объема производства мяса 25 %. Большое количество ввозимого мяса свидетельствует о значительном недоиспользовании имеющегося потенциала АПК СФО. В структуре ввезенного мяса наибольший удельный вес приходится на мясо птицы – 114,0 тыс. т (45,7 %), на говядину – 67,7 тыс. т (27,7 %) и свинину – 44,0 тыс. т (17,7 %) (табл. 3).

Таблица 3

Структура импорта мяса в Сибирский федеральный округ за 2009 г., % (по данным Таможенного управления и Россельхознадзора)

Субъект РФ	Говядина	Свинина	Баранина	Птица	Конина	Мясо-продукты	Итого
Республика Бурятия	23,3	12,7	0,6	51,1	12,2	0,08	100
Республика Тыва	38,2				61,8		100
Республика Хакасия	22,3	10,6		23,5	24,8	18,8	100
Алтайский край и Республика Алтай	11,6	16,0	0,1	70,3	0,8	1,2	100
Забайкальский край	42,8				57,2		100
Красноярский край	30,9	24,2	0,4	37,8	4,6	2,1	100
Иркутская область	35,4	20,9	0,4		40,7	2,6	100
Кемеровская область	21,0	10,6	0,1	68,3			100
Новосибирская область	33,7	24,7	0,8	34,8	6,0	0,03	100
Омская область	33,9	11,2	0,4	49,8		4,7	100
Томская область	27,4	18,0	0,1	54,4	0,1		100
Итого по СФО	27,2	17,7	0,4	45,7	6,7	2,3	100

В последние годы мясо птицы стало одной из самых значимых позиций в продовольственном импорте СФО. Удельный вес ее от общего объема производства по региону составил 43,4 %; на душу населения приходится 5,8 кг. Импорт говядины и свинины в общем объеме производства этих продуктов занимает соответственно 21,1 и 11,9 %. Основными странами – поставщиками мясной продукции в Сибирь являются Аргентина, США, Бразилия, Уругвай, Парагвай, Монголия, Австралия, Канада, Германия, Бельгия, Дания, Белоруссия и ряд других. Большинство мясокомбинатов региона работает на импортном сырье.

Большие объемы импорта продовольственных товаров оказывают существенное экономическое воздействие на отечественных товаропроизводителей, способствуют ухудшению их финансово-экономического положения, вытеснению значительной части местной продукции с внутреннего

рынка. Стоимость импортной говядины в 2009 г. в среднем обходилась в 61 руб./кг, а розничная цена за 1 кг говядины (кроме бескостной) – 167,6 руб. Выигрыш от реализации продукции не идет на поддержку сельхозтоваропроизводителей, а поступает в переработку, торговлю, коммерческим структурам. Поэтому в целях формирования конкурентоспособного и устойчиво функционирующего агропромышленного комплекса необходимо усиление государственной поддержки аграрного сектора, стимулирование потребительского спроса на продукты питания собственного производства и, прежде всего, для низкооплачиваемых слоев населения.

Таким образом, наличие пространственной неоднородности затрудняет проведение единой аграрной политики социально-экономических преобразований и развития агропродовольствен-

ного рынка в Сибири, увеличивает опасность дезинтеграции единого рыночного пространства.

Единый агропродовольственный рынок должен стать основой экономического роста и экономической стратегии АПК Сибирского федерального округа в целом. Дальнейшее согласование и

углубление региональной продовольственной политики неизбежно связано с развитием интеграционных процессов, поэтому усилия по созданию единого агропродовольственного рынка Сибири следует концентрировать на следующих первоочередных мероприятиях (табл. 4).

Таблица 4

Государственное регулирование агропродовольственного рынка в Сибирском федеральном округе

Меры	Содержание
Прямо влияющие на рыночную интеграцию	1. Создание межрегионального логистического центра сельскохозяйственной продукции 2. Формирование межрегионального интервенционного продовольственного фонда 3. Введение понижающих коэффициентов к действующим железнодорожным тарифам на провоз зерна и продуктов переработки и/или компенсационные выплаты 4. Таможенно-тарифное регулирование (сокращение объемов квот на импорт животноводческой продукции)
Косвенно влияющие на рыночную интеграцию	5. Маркетинг агропродовольственных продуктов на внутреннем рынке Сибири, как и России в целом 6. Создание информационной системы «Агропродовольственный рынок Сибири» (электронная торговая площадка с возможностью мониторинга цен в режиме on-line)

Полученные результаты позволили сделать вывод о сильной дифференциации степени насыщения животноводческой продукцией – 2,5–2,9 раза, уровня самообеспеченности продовольствием – 1,8–1,5 раза, значительном колебании цен – 1,3–2,1 раза и высоком уровне импортной мясной продукции в потреблении населением в Сибирском федеральном округе – 19,3 %. При этом, несмотря на то, что Сибирь имеет огромное экономическое и геополитическое значение, в большинстве её субъектов интеграционное развитие агропродовольственных рынков проходит медленно, их потенциал не используется в полной мере, увеличивается дифференциация как между восточными и западными территориями, так и между отдельными субъектами.

Установлено, что важнейшая причина медленного развития интеграционных процессов, а

в ряде случаев даже дезинтеграции рынков – отсутствие единой региональной агропродовольственной политики в Сибири, благоприятных условий для развития внутри- и межрегиональных агропродовольственных рынков при обеспечении взаимовыгодной торговли. В целом создание единой агропродовольственной политики в регионах Сибири должно быть направлено не только на обеспечение протекционизма отечественных товаропроизводителей, но и на формирование и реализацию конкурентных преимуществ всех субъектов агропродовольственного рынка. Эволюция агропродовольственной политики в условиях углубления интеграции представляет собой длительный процесс, требующий тщательной юридической проработки и экономического обоснования каждой меры с учетом региональных интересов каждого участника единого рынка.

MODERN SITUATION OF AGROFOOD MARKET IN SIBERIA

A.T. Stadnik, E.V. Rudoy, G.V. Isaeva, L.A. Tsvetkova

Key words: Siberia, agrofood market, demand, price differentiation, factors, measures.

The article reveals analysis of agrofood market development in Siberian Federal District. Factors preventing its development are mentioned. The article defines measures of agrofood market development in the macroregion.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕШНЕЙ ПАРИТЕТНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.И. Сучков, доктор экономических наук, профессор
Ю.И. Рыбаков, кандидат экономических наук
 Новосибирский государственный аграрный университет
 E-mail: alla19802@mail.ru

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, лимитирующие факторы, паритет, государственное регулирование, субсидии

Одной из главных задач государственного регулирования сельскохозяйственного производства является поддержание доходности сельскохозяйственного производства путем обеспечения паритетных межотраслевых пропорций. Представляет научный и практический интерес проблема определения совокупного объема государственных субсидий, необходимых для обеспечения внешней паритетности сельскохозяйственного производства. Произведен анализ лимитирующих факторов сельскохозяйственного производства, выведена формула паритета, позволяющая оперативно производить расчеты объемов необходимых государственных субсидий при нарушении паритетных отношений сельскохозяйственного производства с поставщиками ресурсов.

Как известно, лимитирующими для сельскохозяйственного производства являются ценовые факторы: поставка сельскому хозяйству необходимых для производства материалов, сырья, техники по ценам, не окупаемым при продаже произведенной продукции сельского хозяйства.

Долю каждого внешнего фактора в производстве продукции сельского хозяйства можно определить по удельному весу финансовых затрат при производстве сельскохозяйственной продукции согласно сводным финансовым годовым отчетам.

Для анализа структуры и весовой доли внешних материальных затрат сельскохозяйственного производства возьмем показатели за 1999, 2003 и 2004 гг., охватывающие пятилетний период (таблица).

Как видно из таблицы, лимитирующими факторами в производстве сельскохозяйственной продукции являлись для сельскохозяйственных организаций горючесмазочные материалы и запчасти. В совокупности по итогам 2004 г. они составляли 73,9 %.

Структура внешних затрат сельскохозяйственных организаций

Виды материальных затрат	1999 г.		2003 г.		2004 г.	
	млн руб.	к итогу, %	млн руб.	к итогу, %	млн руб.	к итогу, %
Нефтепродукты	568,9	32,2	1353,1	39,2	1754,6	41,3
Запчасти, ремонт	604,4	34,2	1149,7	33,3	1385,1	32,6
Электроэнергия	108,2	6,1	439,1	12,7	472,7	11,7
Удобрения (минеральные)	28,6	1,6	129,0	3,7	168,2	4,0
Транспорт	48,5	2,7	110,4	3,2	123,1	2,9
Иные	152,5	8,6	271,8	7,9	317,1	7,5
Итого	1768,1	100	3453,1	100	4246,8	100

Цены на горючесмазочные материалы росли опережающими темпами, в результате чего доля данного фактора увеличивалась (рис. 1).

При изменении лимитирующего фактора происходит наибольшее воздействие на производство продукции сельского хозяйства. При этом если стоимость продуктов сельского хозяйства не изменяется пропорционально изменению лимитирующего фактора, возникает явление, которое в науке и практике получило название диспаритет цен.

Природа паритета заключается в том, что определенный уровень развития техники, технологий, организации труда предусматривает, что на производство единицы конечного продукта труда используется определенное количество другого продукта труда (промежуточного). Соотношение стоимости конечного и промежуточного продукта труда составляет определенную пропорцию, сохранение которой и представляет понятие паритета. Паритет определяется как физическим соотно-

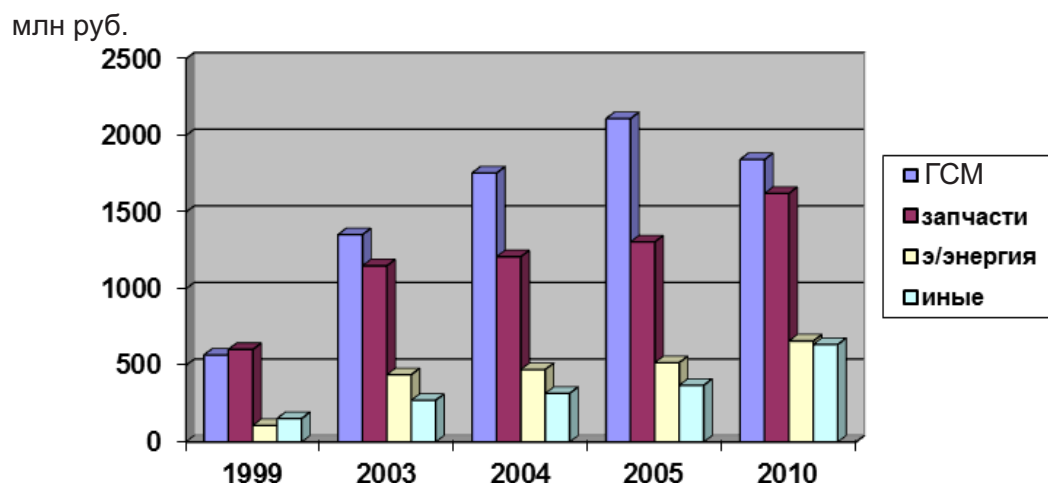


Рис. 1. Динамика внешних материальных затрат на производство сельскохозяйственной продукции в Новосибирской области

шением, так и стоимостным. Развитие техники и технологий направлено на повышение эффективности использования, в первую очередь, лимитирующего ресурса: либо его снижение на единицу конечного продукта, либо замена более дешевым, т. е. происходит физический целенаправленный диспаритет, причем со стороны и в пользу производителя конечного продукта. Повышение стоимости ресурса со стороны поставщика, не компенсированное повышением цены конечного продукта, приводит к стоимостному диспаритету не в пользу производителя конечного продукта. Именно стоимостной диспаритет – это то явление, которое признается одной из главных причин разрушения сельского хозяйства страны. Преодоление диспаритета возможно путем принятия со стороны государства мер (административных и экономических), направленных на поддержку товаропроизводителя, а также принятие мер со стороны самого товаропроизводителя по снижению издержек и повышению эффективности производства. Множество мер государственной поддержки, применяемых в отношении сельского хозяйства, не является залогом устранения диспаритета. Происходит это в силу отсутствия в практике государственного управления научно обоснованных расчетов необходимых объемов совокупных государственных воздействий и игнорирования при наличии множества мер государственной поддержки лимитирующего фактора. В связи с этим требуется детально исследовать взаимозависимость ресурсного фактора с конечным продуктом, а именно, паритет и диспаритет, для чего воспользуемся математическим методом.

Математически паритет может быть представлен следующим образом:

$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots + R_n = C$, т. е. сумма ресурсов, используемых для производства продукта, составляет его себестоимость, откуда отношения $R/C = D$ и представляют паритет по ресурсу.

Формула стоимости конечного продукта будет выглядеть так:

$$D_1 \cdot C + D_2 \cdot C + D_3 \cdot C + D_4 \cdot C + \dots + D_i \cdot C = C, \quad (1)$$

где D_1, D_2, D_3, D_4 и т.д. – коэффициенты паритета по ресурсам – доли ресурса в конечном продукте, сумма коэффициентов равна 1.

При изменении цены ресурса должна измениться и стоимость продукта, что представляется формулой

$$p \cdot D_1 \cdot C + D_2 \cdot C + \dots + D_i \cdot C = P \cdot C = C_1. \quad (2)$$

В формуле (2) приведено изменение (p) цены только лимитирующего фактора, в реальности могут изменяться цены и на другие ресурсы и, соответственно, их соотношения в конечном продукте. Для расчетов ограничимся лишь двумя ресурсами (под вторым ресурсом будем понимать сумму всех остальных ресурсов) и изменением цены одного ресурса. Понятно, что изменения p и P (изменение стоимости конечного продукта) не равны между собой.

С учетом принятых условностей формула (2) примет вид

$$p \cdot D_1 \cdot C + D_2 \cdot C = P \cdot C.$$

Так как $D_2 = 1 - D_1$, то, сократив C , получим $p \cdot D_1 + 1 - D_1 = P$, откуда

$$P = 1 + D(p - 1). \quad (3)$$

Эту формулу можно назвать формулой паритета. То есть, если цена ресурса при его доле (D) в себестоимости конечного продукта изменяется

в n раз, то стоимость конечного продукта должна для сохранения паритета измениться в n раз согласно формуле (3).

Формула (3) позволяет представить паритет графически. Каждый ресурс будет иметь свою линию паритета в зависимости от его доли в конечном продукте. Используя данные таблицы, покажем графически, как должна была измениться стоимость конечного продукта в 2004 г. по сравнению с 1999 г. при изменении цены на ГСМ за этот период в 3,1 раза.

Расчеты показывают, и наглядно это представлено на рис. 2, что при изменении цены (затрат) на ГСМ в 3,1 раза цена на конечный сельскохозяйственный продукт должна была увеличиться в 1,67 раза. При изменении цен на другие используемые ресурсы, например, ремонт и запчасти, изменение цены конечного продукта также рассчитывается по формуле (3). При изменении цен

(затрат) на запчасти в 2,3 раза изменение цены конечного продукта должно было составить 1,44 раза.

Изменение цен на электроэнергию в 4,6 раза должно было при условии паритета привести к увеличению стоимости конечного продукта в 1,22 раза. Так как ГСМ, запчасти и электроэнергия составляют во внешних затратах при производстве конечного сельскохозяйственного продукта более 70 %, то их воздействие на формирование цены конечного продукта является определяющим. С учетом данного обстоятельства цена конечного продукта должна была при условии паритета измениться в 4,33 раза ($1,67 + 1,44 + 1,22$). Фактически цены на продукцию сельского хозяйства за период 1999–2004 гг. изменились лишь в 1,4–1,5 раза.

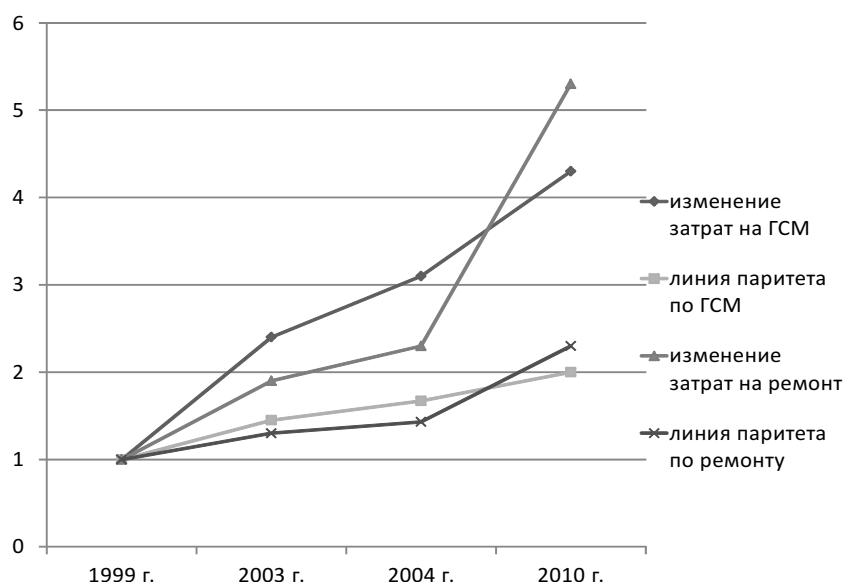


Рис. 2. Линии паритета

Требует пояснения величина коэффициента D в формуле (3) – доли ресурса в стоимости конечного продукта. Этот коэффициент также меняется в силу изменения цены на используемый ресурс. Для чистоты расчетов необходимо пользоваться не стоимостным выражением коэффициента доли ресурса, а физическим. Физическое выражение коэффициента, отражая соотношение ресурса и конечного продукта, не подвержено автоматическому изменению вследствие изменения цены ресурса или цены конечного продукта. Доля ресурса в данном случае меняется вследствие изменения технических и технологических условий произ-

водства конечного продукта, что носит закономерный характер и соответствует природе паритета. Кроме того, при использовании физического выражения коэффициента возникает возможность объективного учета при принятии решений о государственном регулировании паритета технического и технологического состояния субъектов сельского хозяйства, а также территориального и природно-климатического факторов с возможностью объективной разбивки субъектов сельского хозяйства на категории и группы. Расчет физического показателя доли ресурса производится при этом по каждому виду производимого продукта,

что продиктовано физической природой паритета и позволяет учитывать специализацию субъекта сельского хозяйства.

Таким образом, формула (3) позволяет производить расчет изменения цены конечного продукта при изменении цены на используемые ресурсы, сравнивать расчетную цену конечного продукта с фактической и на этой основе делать заключения об объемах государственных воздействий, что представляет особую актуальность для принятия решений по государственному регулированию паритета. Кроме того, необходимо отметить, что в данном случае мы имеем возможность производить расчеты не постфактум, т. е. когда события уже состоялись, закончился финансовый год и сельское хозяйство подсчитывает свои потери, а одновременно – при повышении цены на какой-либо из используемых ресурсов принимать решение о паритетном повышении цены продукции сельского хозяйства или о дотировании со стороны государства.

Исходя из вышеизложенного, мы можем произвести расчеты объема финансовых средств для государственного регулирования диспаритета цен. Объем государственных субсидий рассчитывается как разница паритетной рыночной цены и рыночной цены фактической, умноженной на фактический объем реализованной сельскохозяйственной продукции:

$$V_{гс} = K \cdot (C_p \cdot \Pi - C_p) \cdot Q_{ф}. \quad (4)$$

Эту формулу можно считать нормативом совокупной меры государственного регулирования внешнего паритета субъектов сельскохозяйственного производства с другими отраслями экономики.

Считаем, что применение на практике предлагаемого механизма позволит производить объективные расчеты объемов государственной поддержки сельскохозяйственного производства и снимет с повестки дня постоянные споры по этому поводу.

EXTERNAL EQUAL SHARE OF AGRICULTURAL PRODUCTION

A.I. Suchkov, Yu.I. Rybakov

Key words: agricultural production, limiting factors, parity index, state regulation, subsidies.

One of the main tasks of agricultural production state regulation is support of agricultural production return by means of parity interbranch rates. Problem of defining aggregate state subsidies which are necessary for external equal share of agricultural production is of great importance from scientific and practical point of view. Analysis of agricultural production limiting factors has been carried out; formula of parity which allows calculating amounts of necessary state subsidies while breaking parity relations between agricultural production and resources suppliers has been defined.

ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

УДК 001:378.1

МЕСТО И РОЛЬ ДИССЕРТАЦИОННЫХ СОВЕТОВ В ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НГАУ

П.Н. Смирнов, доктор ветеринарных наук, профессор,
председатель диссертационного совета Д 220.048.04
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru

Ключевые слова: диссертационный совет, подготовка научно-педагогических кадров, организация работы

Показана роль диссертационных советов в общей системе научно-педагогической деятельности университета.

Уникальная система государственной аттестации научных и научно-педагогических кадров России имеет более чем 200-летнюю историю.

Впервые степень кандидата наук была законодательно учреждена в период правления Екатерины II в 1764 г. в области медицины. Исторической причиной возникновения отечественной системы аттестации явилась потребность государства в собственных научных кадрах и стремление к независимости от иностранных учёных.

В 1819 г. вышел указ Александра I и первое Положение об учреждении ученых степеней.

В СССР с 1918 по 1932 г. система аттестации научных работников была отменена, упразднены учёные степени, учёные звания.

И только в 1934 г. была образована Высшая аттестационная комиссия (ВАК) при президиуме Всесоюзного комитета по высшему техническому образованию при ЦИК СССР. Был утверждён перечень из 75 вузов и НИИ, в которых была возможна защита докторских и кандидатских диссертаций.

В 1936 г. были созданы 64 экспертные комиссии по предварительному рассмотрению кандидатур на присвоение учёной степени доктора наук и учёных званий доцента и профессора, в состав которых вошли около 500 ведущих учёных страны.

Сегодня ВАК России является интегрированной межведомственной структурой, в которой объединены представители вузовской, академической и производственной науки.

Правительство РФ ввело Единый реестр ученых степеней и званий, а также Положение о

порядке присуждения учёных степеней (№74 от 30 января 2002 г.).

Как отмечалось на пленуме ВАК 17 декабря 2007 г., несмотря на тяжелый кадровый кризис в научно-образовательной сфере, когда число научных работников по сравнению с 1991 г. сократилось более чем в 3 раза, резко увеличилось число аспирантов: с 63317 человек в 1995 г. до 146111 – в 2010 г.

На пленуме ВАК также было отмечено, что количественный рост диссертационных исследований вызвал тенденцию к понижению их научного уровня. Ежегодно защищается около 4 тыс. докторских и свыше 20 тыс. кандидатских диссертаций.

Обобщены замечания ВАК по диссертационным советам, вот позиции, которых они касаются:

- организация работы диссертационных советов;
- документальное обеспечение работы советов и ведение делопроизводства;
- качество отзывов оппонентов, ведущих организаций и отзывы на авторефераты;
- качество заключений, принимаемых диссертационными советами по защищенным диссертациям;
- оформление документов после защиты диссертаций.

В общей системе подготовки научно-педагогических кадров диссертационные советы занимают, можно сказать, ключевое место. ВАК РФ делегирует свои полномочия по присвоению ученых степеней по той или иной специальности группе высококвалифицированных ученых конкретного

вуза, заслуживающих признание своими научными трудами именно по данной специальности.

Специальностей, по которым диссертационным советам НГАУ дано право присуждать (на основе результатов обсуждения) ученые степени, – 12 (рисунок). Надо сказать, что это является показателем достаточно высокого уровня профессиональной компетентности нашего университета.

Безусловно, в этом большая заслуга ректората и лично А.С. Денисова как ректора университета, поскольку, будем самокритичны, мы еще достаточно инерционны.

Каковы же задачи диссертационных советов на данном этапе непрекращающегося реформирования образовательной системы? Прежде всего, не снижать требований к принимаемым к защите диссертациям. При этом следует совершенствовать формы работы для достижения наибольшей объективности в оценке поступающих диссертаций.

Следующей задачей диссертационных советов и лично их руководителей, ученых секретарей является своевременное доведение до руководителей научных школ и всех докторов и кандидатов наук, кто занимается подготовкой научно-педагогических кадров, информации, поступающей из ВАК, а также о тех типичных недостатках, которые диссертационные советы выявляют в процессе публичной защиты, прежде всего, своих диссертантов.

Имеет также большой смысл доводить до сведения ректората информацию об успешной защите кандидатских и докторских диссертаций сотрудниками НГАУ, об их талантливых научных руководителях и консультантах, придавая особое значение актуальности решаемой проблемы, результатам исследований, качеству оформления диссертаций, способности и умению достойно защищать результаты своих исследований и целесообразности закрепления талантливой молодежи в НГАУ.

Для всего этого научной части университета целесообразно хотя бы один раз в год проводить на базе НИЧ рабочие совещания-семинары по обмену опытом работы диссертационных советов – как с председателями, так и с учеными секретарями советов. Периодически отчитываясь на заседаниях ученых советов о своей работе, председатели обязаны объективно показать использованный потенциал всех членов совета, их компетентность, активность в работе диссертационного совета, причем высокая оценка должна стать составной частью рейтинга.

Пользуясь случаем, хочется отметить фамилии нескольких членов возглавляемого мною диссертационного совета Д. 220.048.04 – физиология и биологические ресурсы (биологические науки): С.П. Князева – ученого секретаря диссертационного совета – за высокую профессиональную работу, компетентность и высокую принципиальность; А.Г. Незавитина – члена диссертационного совета – за большую активность на всех заседаниях совета, содержательные выступления при обсуждении докладов соискателей, глубокий анализ диссертационных исследований при оппонировании работ; Л.А. Осинцевой – члена диссертационного совета – за большую активность и профессиональную скрупулезность при критическом разборе диссертационных работ и др.

Члены всех диссертационных советов НГАУ должны сознавать, что их работа в советах есть почетная и очень ответственная миссия, поскольку от их аргументированного мнения зависит судьба соискателя.

В итоге хочется пожелать руководителям и членам всех диссертационных советов высокой степени компетентности, объективности в принимаемых решениях – все это поднимает авторитет НГАУ в Сибирском регионе и в РФ в целом.

ДИССЕРТАЦИОННЫЕ СОВЕТЫ

