
ВЕСТНИК НГАУ

(Новосибирский
государственный
аграрный
университет)

Научный журнал

№1 (30)
январь – март 2014

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

Подписной индекс издания 99164

Тираж 320 экз.

Редакционный совет:

А. С. Денисов – д-р техн. наук, проф., ректор университета,
председатель редакционной коллегии, гл. редактор
Г. А. Ноздрин – д-р вет. наук, проф., зам. главного редактора
Е. В. Рудой – д-р экон. наук, доц., проректор по научной работе

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
ландшафтной архитектуры
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 частной
зоотехнии и технологии животноводства, декан биолого-
технологического факультета
А. Ф. Кондратов – президент университета, д-р техн. наук, проф.
В. А. Коробов – д-р биол. наук, проф.
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., зав. кафедрой ветеринарной
генетики и биотехнологии
А. П. Пичугин – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой теоретичес-
кой 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. Солощенко – 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,
генетики и лесоводства
М. В. Штерншис – д-р биол. наук, проф. кафедры энтомологии
и биологической защиты растений

Технический редактор О. Н. Мищенко

Компьютерная верстка Т. А. Измайлова

Переводчик Г. Н. Короткова

Подписано в печать 6 марта 2014 г.

Формат 60 × 84 1/8. Объем 17,5 уч.-изд. л. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times». Заказ № 1027

*Отпечатано в типографии ИЦ «Золотой колос» 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>Гаврилец Н. В.</i> Биоресурсный потенциал сортов картофеля в Новосибирском Приобье	7
<i>Галеев Р. Р., Шульга М. С.</i> Урожайность и качество картофеля в зависимости от агротехнических приёмов возделывания в лесостепи Новосибирского Приобья.....	12
<i>Елисеева Н. С., Банкрутенко А. В.</i> Формирование симбиотического аппарата зернобобовых культур в одновидовых и поливидовых посевах	19
<i>Имескенова Э. Г.</i> Экологическая оценка растительности пастбищ Тункинского района Республики Бурятия.....	25
<i>Маркс Е. И., Маринкина Г. А.</i> Влияние аммиачной селитры и диалена на площадь листовой поверхности и биомассу растений пшеницы	30
<i>Немченко В. В., Филиппов А. С., Заргарян А. М.</i> Использование гербицидов для оптимизации фитосанитарной обстановки посевов яровой пшеницы в условиях минимизации обработки почвы ...	34
<i>Семендяева Н. В., Елизаров Н. В.</i> Динамика солевого состава солонцов Барабы в течение 27–32-летнего действия гипса	41

ЖИВОТНОВОДСТВО

<i>Ворожейкина Н. Г., Захаров Н. Б., Козлов И. Е., Козлова Л. С.</i> Микроструктура и физико-механические свойства кожи голштин х черно-пестрых и геррефордских бычков	47
<i>Гришкова А. П., Плешков В. А., Барков Д. А.</i> Использование хряков заводского типа КМ-1 в вводном скрещивании с животными скороспелой мясной породы (СМ-1) кемеровской селекции....	52
<i>Дементьева Т. А.</i> Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиней при откорме до разной живой массы	56
<i>Исаенков Е. А., Волкова М. В., Козлов А. Б., Тимофеева Г. С., Рыжова Е. В.</i> Возрастные изменения аминокислотного состава костной ткани в постнатальном развитии овец романовской породы	60
<i>Кислинская А. И.</i> Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы венгерской селекции в условиях Причерноморья Украины	64
<i>Цуккиев Б. Г., Рехвиашвили Э. И., Айлярова М. К., Гревцова С. А., Кабулова М. Ю.</i> Разработка технологии производства соевого творога с использованием штаммов <i>Laktobacterium helveticum</i> , <i>Streptococcus salivarius</i>	70
<i>Шатохин К. С., Деева В. С., Гончаренко Г. М., Гришина Н. Б., Горячева Т. С., Акулич Е. Г., Кононенко Е. В., Ермолаев В. И., Никитин С. В.</i> Генетические особенности миниатюрных свиней ИЦиГ СО РАН	75
<i>Шуркин А. И., Приходько А. Е., Семенова К. А.</i> Способ выработки условного рефлекса у свиней	81

ВЕТЕРИНАРИЯ

<i>Бадмаева О. Б., Баянжаргал Б., Цыдыпов В. Ц., Молонтоев В. Е.</i> Формирование природного очага бешенства на трансграничной территории России и Монголии	86
<i>Скосырских Л. Н., Столбова О. А.</i> Изучение эффективности водной эмульсии и аэрозоля α -циперметрина при демодекозе крупного рогатого скота	89
<i>Смирнов П. Н.</i> Разработка способа приготовления гипериммунной сыворотки против BLV и оценка профилактической эффективности препарата в эксперименте	92

CONTENTS

ARABLE FARMING

<i>Gavrilets N. V.</i> Bioresource potential of potato varieties in Novosibirsk Preobye	7
<i>Galeev R. R., Shulga M. S.</i> Potato productivity and quality depending on agrotechnical cultivation techniques in Novosibirsk Preobye forest steppe	12
<i>Eliseeva N. S., Bankrutenko A. V.</i> Symbiotic apparatus development of leguminous crops in uni- and polyspecies sowings	19
<i>Imeskenova E. G.</i> Ecological estimation of pasture vegetation in Tunkinsky area of Buryat Republic	25
<i>Marks E. I., Marinkina G. A.</i> Ammonium nitrate and Dialen effect on the leaf surface square and biomass accumulation	30
<i>Nemchenko V. V., Filippov A. S., Zargatryan A. M.</i> Utilization of herbicide application to optimize phytosanitary state in spring wheat sowings under soil minimal cultivation conditions	34
<i>Semendyaeva N. V., Elizarov N. V.</i> Dynamics of salt composition in Baraba solonchets exposed to gypsum effect during 27–32 years	41

LIVESTOCK FARMING

<i>Vorozheikina N. G., Zakharov N. B., Kozlov I. E., Kozlova L. S.</i> Microstructure and physico-mechanical properties of the pelt in Holstein x Black-and-White and Hereford bull-calves	47
<i>Grishkova A. P., Pleshkov V. A., Barkov D. A.</i> The use of stud-type KM-1 boars in the introductory crossing with Precocious Meat animals (SM-1) of Kemerovo breeding	52
<i>Dementyeva T. A.</i> Blood serum alkaline phosphatase activity in the pigs when live weight different fattening	56
<i>Isaenkov E. A., Volkova M. V., Kozlov A. B., Timofeeva G. S., Ryzhova E. V.</i> Age changes of bone tissue amino acid composition in the postnatal development of Romanovskaya sheep	60
<i>Kislinskaya A. I.</i> Fertility-related traits in Large White sows of Hungarian breeding under the conditions of Ukrainian Black sea coast territory	64
<i>Tsugkiev B. G., Rekhviashvili E. I., Ailyarova M. K., Grevtsova S. A., Kabulova M. Yu.</i> Development of production technology for soya curds with strains <i>Lactobacterium helveticum</i> , <i>Streptococcus salvarius</i> involved	70
<i>Shatokhin K. S., Deeva V. S., Goncharenko G. M., Grishina N. B., Goryacheva T. S., Akulich E. G., Kononenko E. V., Ermolaev V. I., Nikitin S. V.</i> Diminutive pigs genetic characteristics of RAS Cytology and Genetics Institute (CGI)	75
<i>Shurkin A. I., Prikhodko A. E., Semenova K. A.</i> The way to develop conditional reflex in pigs	81

VETERINARY MEDICINE

<i>Badmaeva O. B., Bayanzhargal B., Tsydypov V. Ts., Molontoev V. E.</i> Natural focus formation for rabies in the transborder land between Russia and Mongolia	86
<i>Skosyrskiykh L. N., Stolbova O. A.</i> The study in the efficiency of α -cypermethrin water emulsion and aerosol during cattle demodocosis	89
<i>Smirnov P. N.</i> Developing the technique to make hyperimmune serum against BLV and estimating preventive efficiency of the preparation in experiment	92

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ткаченко Е. А., Дерхо М. А., Романкевич О. С., Серeda Т. И., Мальцева Л. Ф.</i> Характеристика печеночной ферментемии в условиях кадмиевой интоксикации мышей.....	96
---	----

МЕХАНИЗАЦИЯ

<i>Бауер У. В.</i> Повышение эффективности сельскохозяйственного производства за счет использования биотоплива на основе растительных масел.....	100
<i>Купреенко А. И., Исаев Х. М., Полянская А. И.</i> Определение времени одного кормления мобильным смесителем-раздатчиком	104
<i>Хрянин В. Н., Железнов А. А.</i> Теоретическое обоснование методики определения вязкости лакокрасочных материалов без учета временного фактора.....	107

ЭКОНОМИКА

<i>Агафонова О. В., Голошевская И. С.</i> Организационно-экономические проблемы производства и реализации органической продукции	112
<i>Капинос А. И., Гомаско С. К., Стадник А. Т., Кайзер А. В.</i> Экономическая эффективность возделывания льна масличного в Сибирском регионе	118
<i>Панина Г. В.</i> Проблемы формирования и функционирования производственных систем сельского хозяйства Костанайской области	123
<i>Сигарев М. И., Нарынбаева А. С.</i> Совершенствование методов государственной поддержки аграрного рынка Казахстана в условиях Таможенного союза.....	129
<i>Стадник А. Т., Давлетгареев Н. Р., Варлачева Т. Б.</i> Конкуренция и конкурентоспособность организаций АПК и управление продовольственным рынком.....	135
<i>Сучков А. И., Рыхта П. А.</i> Состояние закредитованности сельскохозяйственных организаций Новосибирской области и Венгеровского района.....	140
<i>Шаравина Е. В.</i> Формирование и развитие системы вахтовой организации сельскохозяйственного производства.....	144

CONTENTS

<i>Tkachenko E. A., Derkho M. A., Romankevich O. S., Sereda T. I., Maltseva L. F.</i> Characteristic of liver fermentemia under the conditions of mice cadmium intoxication.....	96
--	----

MECHANIZATION

<i>Bauer U. V.</i> Increased efficiency of agricultural production with utilization of biofuel based on vegetable oils.....	100
<i>Kupreenko A. I., Isaev Kh. M., Polyanskaya A. I.</i> Determination of the time for a single feeding procedure with a mobile mixer-distributor	104
<i>Khryanin V. N., Zheleznov A. A.</i> Theoretical foundations for the techniques to determine viscosity of paint and varnish materials without time-factor accounted.....	107

ECONOMICS

<i>Agafonova O. V., Goloshevskaya I. S.</i> Organizational and economic problems in organic produce manufacture and realization.....	112
<i>Kapinos A. I., Gomasko S. K., Stadnik A. T., Kaizer A. V.</i> Economic efficiency of oil flax cultivation in Siberian region.....	118
<i>Panina G. V.</i> Problems of agricultural production systems formation and functioning in Kostanaisk region	123
<i>Sigarev M. I., Narynbaeva A. S.</i> Updating the methods of state support for Kazakhstan's agrarian market under the conditions of Customs Union.....	129
<i>Stadnik A. T., Davletgareev N. R., Varlacheva T. B.</i> Competition and competitive ability of AIC organizations and food market management	135
<i>Suchkov A. I., Pykhta P. A.</i> Credit worthlessness of agricultural organizations in Novosibirsk region and Vengerovo area.....	140
<i>Sharavina E. V.</i> Formation and development of shift arrangement system in agricultural production.....	144

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 проведены исследования; 5-10 ключевых слов; аннотация на русском языке (1 000–2 000 знаков); текст статьи; библиографический список; название статьи, ключевые слова, аннотация на английском языке; анкета автора.
6. Библиографический список (не менее трех источников) оформляется в порядке цитирования с указанием в тексте ссылки с номером в квадратных скобках по ГОСТ Р 7.0.5–2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. Литература дается на тех языках, на которых она издана.
7. Примерный план статьи, предоставляемой для опубликования:
 - вводная часть: постановка проблемы, цель, задачи исследования;
 - объекты и методы исследований: 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 633.49:631.811.98; 635.012

БИОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В НОВОСИБИРСКОМ ПРИОБЬЕ

Н. В. Гаврилец, соискатель

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: gawrilez55@yandex.ru

Ключевые слова: биоресурсный потенциал, ранний картофель, обработка клубней, регулятор роста, эль-1, эпин-экстра, крезацин, урожайность, качество картофеля

Реферат. Изложены результаты трехлетних исследований регуляторов роста на трех сортах картофеля (Невский, Бородинский розовый и Памяти Розачева). Показано, что в условиях лесостепи Новосибирского Приобья обработка клубней картофеля регуляторами роста (эль-1 в дозе 10 мл/т, крезацин в дозе 2 г/т и эпин-экстра в дозе 10 мл/т) раскрывает биоресурсный потенциал картофеля. Растения картофеля проходили все стадии развития на 3–6 дней раньше, чем в контрольном варианте, урожайность увеличивалась на 17–35% в зависимости от сорта, повышались качественные показатели клубней картофеля (в зависимости от сорта и регулятора роста содержание крахмала увеличивалось на 0,3–1,9%, сухого вещества – на 0,4–1,85 и витамина С – на 0,4–1,4 мг/100 г. Применение регуляторов роста позволило снизить уровень содержания нитратов в клубнях картофеля на 6–34 мг/кг). В результате проведенных исследований можно рекомендовать производству и личным подсобным хозяйствам при возделывании раннего картофеля в Новосибирском Приобье применять отечественные регуляторы роста эль-1, крезацин и эпин-экстра для предпосадочной обработки клубней. Данная операция способствует повышению урожайности и качества раннего картофеля. Доза применения исследуемых препаратов с расходом рабочей жидкости 10 л/т клубней для эль-1 составляет 10 мл/т, крезацина – 2 г/т и эпина-экстра – 10 мл/т.

В любой культуре, в том числе и картофеле, скрыт потенциал, который раскрывается в полной мере при благоприятных условиях. Часто природно-климатические условия, в особенности в Сибири, не совсем благоприятны для возделывания той или иной культуры. Приходится прибегать к определенным технологическим приемам, при которых растения способны противостоять неблагоприятным погодным условиям, приобретают устойчивость к биотическим и абиотическим факторам и быстрее проходят стадии своего развития. Для этих целей возможно использование направленных регуляторов роста, в частности природных органических соединений.

Регуляторы роста помогают растениям лучше раскрыть наследованный ими жизненный потенциал, полнее использовать имеющиеся условия выращивания [1]. Регуляторы роста позитивно влияют на жизненные процессы растений, в том числе на фотосинтез, и при этом не оказывают в малых концентрациях токсического действия. Активизируя обмен веществ, регуляторы роста стимулируют рост и развитие растений, активизируют иммунитет и неспецифическую резистентность и, таким образом, устойчивость ко многим болезням, вызываемым грибами, бактериями, микроорганизмами, вирусами.

По мнению профессора Р.Р. Галеева [2, 3], применение природных регуляторов роста – гибберсиба, гумата натрия, гидрогумата, а также химических – квартазина, лайма путем обработки вегетирующих растений картофеля обеспечивает достоверное повышение урожайности (на 20%), содержания в клубнях сухого вещества и крахмала и уменьшение потерь при хранении на 10%. При этом автором отмечено, что имеет место при использовании отдельных регуляторов роста повышение устойчивости к дефициту влаги.

В связи с насыщенностью рынка различными регуляторами роста их следует подбирать их к конкретным культурам и территориям возделывания.

Целью наших исследований являлось изучение эффективности использования регуляторов роста путем обработки клубней картофеля перед посадкой для получения ранней продукции картофеля в условиях Среднего Приобья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на опытном поле учхоза НГАУ «Тулинское» Новосибирской области в 2005–2007 гг. Почва – чернозем выщелоченный; рН 6,6; содержание гумуса 2,9%. Общая площадь делянки 32,6 м², учетная – 25 м². Повторность – четырехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное [4]. Агротехника обычная, принятая в условиях Новосибирской области. В опытах использовали следующие сорта раннего и среднераннего картофеля: Невский (стандарт), Бородинский розовый и Памяти Рогачёва. Изучали три регулятора роста: эль-1, крезацин и эпин-экстра. Клубни перед посадкой обрабатывали регуляторами роста в соответствии с инструкцией, в контроле – опрыскивали водой из расчета 1 л воды на 100 кг клубней. Экспозиция составляла 30 мин, затем клубни подсушивали и высаживали. Посадку проводили 15–17 мая. В течение вегетации устанавливали даты фенофаз – всходов, бутонизации и цветения. На 80, 90 и 100-й дни вегетации осуществляли динамические копки. В годы исследований уборку проводили в одно и то же время (27–29 августа). Экспериментальные данные обрабатывали статистически по Б.А. Доспехову с использованием пакета программ Snedecor [5], FieldExpert vl. 3 Pro [6] и MS Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Новосибирская область расположена в южной части Западной Сибири, занимая значительную часть Обь-Иртышского междуречья [7]. Климат резко-континентальный. Средние температуры января от минус 16°C до минус 20°C, июля – от 18°C до 20°C. Последние заморозки весной отмечаются третьей декаде мая. В отдельные годы возврат холодов имеет место и в первой декаде июня. Средняя годовая температура воздуха 0,2°C. Абсолютный максимум 37°C, минимум – минус 51°C. Продолжительность холодного периода – 178, тёплого – 188, безморозного – 120 дней. Среднегодовое количество осадков 425 мм, из них 20% приходится на май – июнь, в частности, в период с апреля по октябрь выпадает в среднем 330 мм осадков, с ноября по март – 95 мм. Насчитывается 86 безоблачных дней в году, 67 – со сплошной облачностью [8].

Погодные условия в годы наших исследований были разными. Так, 2005 г. по сравнению с многолетними данными отличался более высокой температурой (в мае и июне выше на 1,6°C, в июле – на 1,3 и августе – на 2,2). Количество осадков в июне – июле 2005 г. также превысило норму соответственно на 40 и 38%. Это положительно сказалось на урожайности картофеля во всех вариантах по сравнению с 2006 г.

В 2006 г. отрицательное влияние на развитие растений картофеля оказали погодные условия мая и июля. В эти месяцы осадков было мало (39% от нормы в мае и 63% – в июле). Август же был прохладным (ниже среднеемноголетних данных на 1,4°C), что также негативно сказалось на урожайности картофеля.

Не отличался благоприятными погодными условиями и 2007 г. Хотя май был теплым (на 1,6°C теплее нормы) и влажным (178% от нормы), а июль – жарким (+2,3°C к норме) при умеренном увлажнении (111% от нормы), но пониженная температура в июне (ниже среднеемноголетних данных на 1,6°C) и засуха в августе – 50% от нормы (рис. 1, 2) все же оказали влияние на урожайность картофеля.

Особенности погодных условий в период проведения экспериментов явились одним из определяющих факторов в наступлении и прохождении фенофаз. Так, в 2006 г. вследствие холодной погоды в первой декаде мая почва не успела прогреться, и наступление массовых всходов картофеля сорта Невский в контрольном варианте было зарегистрировано.

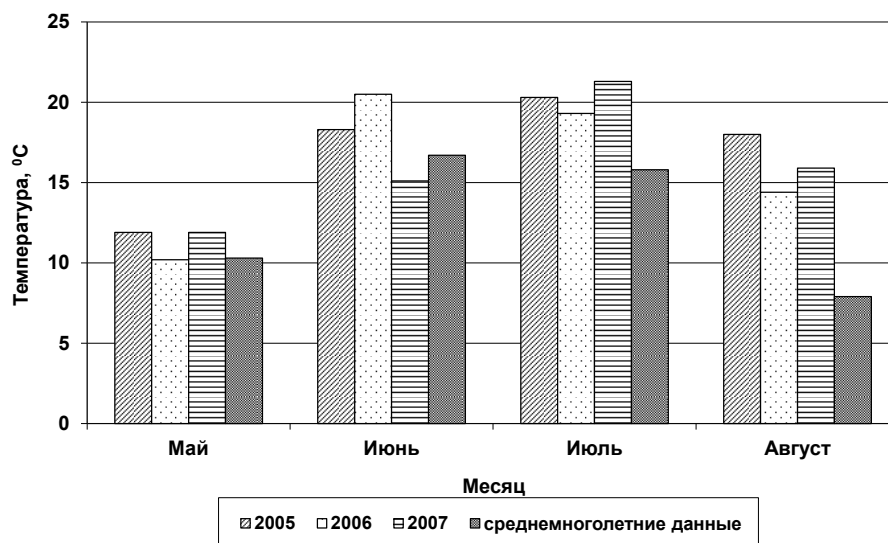


Рис. 1. Среднесуточная температура в 2005–2007 гг.

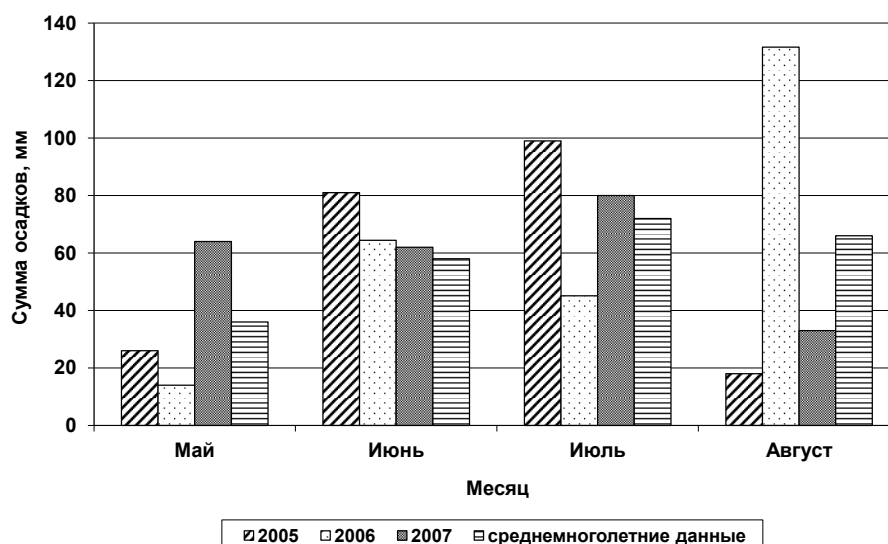


Рис. 2. Сумма осадков в 2005–2007 гг.

стрировано на 40-й день. В условиях 2005 г. всходы картофеля в контроле были зафиксированы на 33-й день, а в 2007 г. – на 35-й день после посадки.

Проведенные нами фенологические наблюдения показали, что время наступления фенофаз также зависит в значительной степени от применяемых регуляторов роста. Всходы в опытных вариантах появились на 3–6 дней раньше, чем в контроле [9]. За счёт ранних всходов последующие фенофазы также наступали раньше, в том числе фазы бутонизации и цветения.

Наиболее отзывчивым на применение всех регуляторов роста оказался сорт Памяти Рогачёва. Его урожайность в среднем за 3 года при обработке эль-1 увеличилась на 35,3%, эпином-экстра – на 34,6, крезацином – на 32,7% [10]. Сорт картофеля Бородинский розовый лучше реаги-

вал на применение эпина-экстра (33,1%) и эль-1 (26,9%), при применении крезацина было отмечено наименьшее стимулирующее влияние – 17,3%. Увеличение урожайности раннего картофеля сорта Невский при применении эль-1 составило 31%, крезацина – 28,8 и эпина-экстра – 27,5% (табл. 1).

Проведенные исследования показали, что регуляторы роста в целом оказывают положительно влияние на качество клубней картофеля. Так, в зависимости от сорта и регулятора роста содержание крахмала повышалось на 0,3–1,9%, сухого вещества – на 0,4–1,85 и витамина С – на 0,4–1,4 мг/100 г. Использование регуляторов роста одновременно позволяет снизить уровень содержания нитратов в клубнях картофеля на 6–34 мг/кг (табл. 2).

Таблица 1

Урожайность картофеля разных сортов при обработке регуляторами роста клубней перед посадкой, т/га

Сорт	Вариант			
	контроль	эль-1	крезацин	эпин-экстра
Невский	14,1	22	20,8	20,2
Бородинский розовый	15,2	22,5	19	21,6
Памяти Рогачёва	16,6	24,7	23	23,7
НСР ₀₅ : фактор А – 2,89; фактор В – 2,49; частные средние и взаимодействие АВ – 4,99; фактор А – сорт; фактор В – регулятор роста				

Таблица 2

Химический состав клубней (среднее за 2005–2007 гг.)

Вариант	Сорт	Крахмал, %	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
Контроль	Невский	14,1	18,3	10,5	104
	Бородинский розовый	14,9	18,8	10,7	113
	Памяти Рогачёва	17,8	20,4	11,5	94
Эпин-экстра	Невский	14,8	18,9	11,9	96
	Бородинский розовый	16,4	19,7	11,5	92
	Памяти Рогачёва	18,9	21,8	12,3	81
Крезацин	Невский	14,4	18,6	11,7	98
	Бородинский розовый	15,6	19,1	11,3	102
	Памяти Рогачёва	18,3	21	11,9	86
Эль-1	Невский	15,2	19,3	11,8	89
	Бородинский розовый	16,6	20,2	11,9	79
	Памяти Рогачёва	19,7	22,3	12,7	75
НСР ₀₅ : фактор А		0,93	1,11	0,54	6,4
фактор В		1,07	1,28	0,62	7,4
взаимодействие АВ		1,86	2,22	1,07	12,82
частные средние		1,86	2,22	1,07	12,82

Таким образом, сравнительными исследованиями эффективности применения регуляторов роста на картофеле трех районированных в Западной Сибири сортов для предпосадочной обработки клубней выявлена разная степень их позитивного влияния на рост и формирование урожайной ценности – стимуляция синтеза крахмала, повышение содержания сухого вещества, витамина С и достоверное снижение нитратов в клубне.

ВЫВОДЫ

1. Предпосадочная обработка клубней картофеля регуляторами роста ускоряет на 3–6 дней появление всходов, что в последующем позитивно влияет на более раннее наступление фаз бутонизации и цветения, что немаловажно

при возделывании раннего картофеля в условиях Сибири.

2. В климатических условиях 2005–2007 гг. обработка клубней картофеля регуляторами роста перед посадкой позволила увеличить урожайность: на 17,3% сорта Бородинский розовый при обработке крезацином и на 35,3% сорта Памяти Рогачёва при обработке эль-1.
3. Изученные регуляторы роста обеспечивают стимуляцию синтеза крахмала в клубнях (при применении крезацина его содержание увеличивается на 0,3–0,7%, эпина-экстра – на 0,7–1,5 и эль-1 – на 1,1–1,9), сухого вещества (на 0,3–0,6; 0,6–1,4 и 1,0–1,9%) и витамина С (на 0,4–1,2; 0,8–1,4 и 1,2–1,3 мг/100 г соответственно). Одновременно зафиксировано снижение содержания нитратов в продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вакуленко В. В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24–26.
2. Галеев Р. Р. Особенности применения регуляторов роста на картофеле // Проблемы современного растениеводства / Брян. гос. с.-х. акад. – Брянск, 2002. – С. 41–46.
3. Галеев Р. Р. Особенности производства картофеля в Западной Сибири // Современные технологии производства картофеля / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2002. – С. 7–21
4. Опытное дело в полеводстве / под ред. проф. Г. Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М., 1985. – 351 с.
6. Акимов Д. Н. Программа обработки данных полевого опыта FieldExpert v1.3 Pro. [Электрон. ресурс]. – Приклад. прогр. (728 Кб) / ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий», Отраслевой фонд алгоритмов и программ, номер ФАП 9455 от 14.11.2007. – 1 электрон. диск (CD-ROM). – Сист. требования: MS Excel 2003 или выше; дисковод CD-ROM; Загл. с этикетки диска. – Диск и контейнер.
7. Гантимуров И. И., Супряга И. К. Агрочувенное районирование Новосибирской области. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1967.
8. Справочник агронома Сибири / под ред. И. И. Синягина, А. И. Тютюнникова. – М.: Колос, 1978. – 528 с.
9. Галеев Р. Р., Чагин В. В. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество картофеля в засушливой зоне Республики Хакасия // Вестн. НГАУ. – 2010. – № 2 (14). – С. 13–15.
10. Гаврилец Н. В., Галеев Р. Р. Влияние регуляторов роста на динамику накопления раннего картофеля и его качество // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 11. – С. 30–32.

BIORESOURCE POTENTIAL OF POTATO VARIETIES IN NOVOSIBIRSK PREOBYE

N. V. Gavrilets

Key words: bioresource potential, early potato, tubers treatment, growth regulator, el-1, epin-extra, crezacin, productivity, potato quality

Abstract. The paper provides the data on three-year investigations of growth regulators in 3 potato varieties (Nevsky, Borodyansky Rozovy and Pamyatu Rogacheva). It is shown that under the conditions of Novosibirsk Preobye forest steppe the treatment of potato tubers with growth regulators (el-1 at the doze of 10ml/t, crezacin at the doze of 2g/t and epin-extra at the doze of 1-ml/t) discloses potato bioresource potential. Potato plants passed through all the developmental stages 3–6 days earlier than those in the control, productivity grew by 17–35% varying with the variety, potato quality indexes improved (starch content increased by 0.3–1.9% varying with the variety and growth regulator, dry matter and vitamin C went up by 0.3–1.9% and 0.4–1.4 mg/100 g, respectively). The treatment with growth regulators allowed to decrease the level of nitrates in potato tubers by 6–34 mg/kg). As a result of the investigations conducted one can recommend to apply domestic growth regulators – el-1, crezacin and epin-extra – for production and private households to treat potato tubers prior to planting when cultivating early potatoes in Novosibirsk Preobye. The procedure concerned contributes to increased productivity and quality of early potatoes. The doze of the investigated formulations with working liquid involved at 10 l/t of tubers is to be 10ml/t for el-1, 2 g/t for crezacin and 10ml/t for epin-extra.

УДК 635.21:631.5

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ
НОВОСИБИРСКОГО ПРИОБЬЯ**

Р. Р. Галеев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
М. С. Шульга, аспирант
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: rastniev@mail.ru

Ключевые слова: картофель, сорт, фотосинтетический потенциал посадок, площадь листьев, лесостепная зона, вклад фактора, энергетическая эффективность

Реферат. На выщелоченном тяжелосуглинистом черноземе лесостепи Новосибирского Приобья выявлено влияние элементов технологии возделывания на урожайность и качество сортов картофеля разных групп спелости: Любава – раннеспелый, Невский – среднеранний, Хозяюшка – средне-спелый. Эксперименты проводили на среднесуглинистых черноземах с содержанием легкогидролизуемого азота 8,10–11,76, подвижного фосфора – 16,8–22,4 и обменного калия – 11,2–13,8 мг/100 г почвы, рН солевой вытяжки 5,84. Картофель изучаемых сортов выращивали по общепринятой для зоны технологии в трехпольном севообороте: чистый пар – картофель – яровая пшеница. Дозы минеральных удобрений рассчитывали балансовым методом на программируемую урожайность на основе учета выноса питательных веществ с урожаем, коэффициентов их использования из почвы и удобрений. В опытах показано влияние агротехнических приемов на показатели фотосинтетического аппарата и продуктивности растений картофеля. Площадь листьев рассчитывали по установленным нами формулам для сортов разных групп спелости. Формулы для подсчета площади листьев изменялись в зависимости от возраста растений. Корреляция по установленным формулам составила 0,798–0,923. Применение на сортах разных групп спелости комплекса обработок почвы: весеннее фрезерование на 12–14 см до посадки с последующим формированием высокообъемных гребней на 14–16-й день после посадки – повышало среднюю площадь листьев на 38 % и урожайность клубней на 20–32 % при хороших качественных показателях продукции. Сбалансированное минеральное питание способствовало получению прибавки урожайности к неудобренному фону до 71 %. Оптимизация доз удобрений позволила получить продукцию высокого качества с содержанием нитратов в 5 раз ниже ПДК для картофеля. Для сортов всех трех групп спелости установлена эффективности посадки при широкорядных схемах 90 × 25 и 90 × 35 см с прибавкой урожайности 31 % в сравнении с традиционной посадкой с междурядьем 70 см. Статистически выявлено, что урожайность картофеля зависела от генотипа на 20–28 %, элементов технологии – на 28–42 и условий года – на 22 %. Изученные элементы технологии (комплексы обработок почвы, сбалансированные дозы минеральных удобрений, схема посадки) на сортах трех групп спелости картофеля обеспечивают повышение уровня рентабельности на 64 % с коэффициентом энергетической эффективности до 2,5.

Картофель относится к числу важнейших сельскохозяйственных культур. В условиях лесостепи Новосибирского Приобья дальнейшее повышение продуктивности и улучшение качества картофеля является важной задачей для более полного обеспечения населения этим пищевым продуктом [1–3]. В Западной Сибири природные условия в большинстве регионов отвечают требованиям для возделывания картофеля. Данные научно-исследовательских учреждений и передовой практики свидетельствуют о том, что в хозяйствах

региона разных форм собственности и на дачных участках можно получать гарантированный урожай на уровне 30–40 т/га клубней [4–6]. Однако урожайность картофеля в регионе остаётся на низком уровне – 12–15 т/га, а в отдельных хозяйствах лишь 8–10 т/га. Внедрение новых высокопродуктивных сортов разных групп спелости интенсивного типа в сочетании с усовершенствованием технологии его производства обеспечивает повышение урожайности, качества и сохранности продукции картофеля [7–9]. Данная проблема

должна решаться не только по величине биологической урожайности и качеству клубней, но также в аспекте воспроизводства плодородия почвы и снижения уровня энергозатрат.

Целью наших исследований явилось изучение особенностей формирования клубней в зависимости от способов обработки почвы, удобрений и схемы посадки сортов картофеля разных групп спелости в условиях чернозёма выщелоченного лесостепи Новосибирского Приобья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись широко апробированные и новые районированные сорта интенсивного типа: Любава (раннеспелый), Невский (среднеранний) и Хозяюшка (средне-спелый). Исследования проводили в 2010–2012 гг. на опытных участках базового хозяйства Новосибирского ГАУ – ООО КФХ «Квант» Новосибирского района. Почва опытных участков – чернозём выщелоченный среднемощный с гумусовым горизонтом 36–56 см. На наиболее однородный горизонт А приходится 32–34 см. Плотность почвы составляет от 1,10 до 1,31 г/см³, сумма поглощенных оснований в пахотном слое 37,13 мг-экв/100 г, гидролитическая кислотность 2,1 мг-экв/100 г, рН водной вытяжки 7,18, в гумусовом горизонте реакция слабощелочная при значении рН 7,32. Влажность завядания чернозёма выщелоченного 7,6–8,1, а наименьшая влагоёмкость – 21–23 % от массы почвы.

Экспериментальные участки ООО КФХ «Квант» содержали гумуса 5,53–6,93 % (среднегумусовые чернозёмы), валового азота – 0,20–0,28, фосфора – 0,17–0,22 и калия – 1,10–1,18 %. Содержание легкогидролизуемого азота составило 8,10–11,76, подвижного фосфора – 16,8–22,4 и обменного калия – 11,2–13,8 мг/100 г почвы, рН солевой вытяжки 5,84.

Метеорологические условия в годы проведения опытов различались как по температурному режиму, так и по сумме осадков. По температуре и влажности более благоприятным был 2010 г. (сумма осадков за вегетацию 318 мм), более засушливым – 2012 г. (86 мм).

Картофель изучаемых сортов выращивали по общепринятой для зоны технологии в трехпольном севообороте: чистый пар – картофель – яровая пшеница. Дозы удобрений рассчитывали балансовым методом на планируемую урожайность на

основе учета выноса питательных веществ с урожаем, коэффициентов их использования из почвы и удобрений. Учётная площадь делянки в опытах со способами обработки 76 м², с удобрениями и площадью питания – 25 м², повторность четырехкратная, размещение – рендомизированное.

Фенологические фазы картофеля устанавливали по методике Госсортсети, динамику роста площади листьев определяли в возрасте 20, 40, 50 дней от массовых всходов и перед уборкой на 10 растениях каждого варианта. Площадь листьев рассчитывали по формулам регрессии на основе методики Н. Ф. Коняева [10]. Фотосинтетический потенциал посадок картофеля определяли по А. А. Ничипоровичу, пораженность растений болезнями – по методике РАСХН, а сохранность клубней в период длительного хранения – по методике ВНИИКХ. Энергетическую эффективность агротехнических приёмов оценивали по методическим рекомендациям ВАСХНИЛ. В аналитической лаборатории НГАУ и в центре агрохимической службы «Новосибирский» определяли химический состав клубней по следующим методикам: сухое вещество – высушиванием, крахмал – полярографическим по Эверсу, сахара – по Бертрану, витамин С – по Мурри, нитраты – ион-селективным методом.

Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсии, корреляции и регрессии по Б. А. Доспехову.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2010–2012 гг. на чернозёме выщелоченном опытных участков в лесостепи Новосибирского Приобья в ООО КФХ «Квант» Новосибирского района изучена эффективность применения разных способов обработки почвы, удобрений и схем посадки сортов картофеля разных групп спелости. Показано влияние изучаемых агротехнических приёмов на показатели фотосинтетического аппарата и продуктивности растений картофеля. Площадь листьев рассчитывали по установленным нами формулам для сортов разных групп спелости. Формула для подсчета площади листьев изменялась в зависимости от возраста растений начиная от массовых всходов (суток) и составила у сорта Любава (ранний): 20–30 суток: $y = (-8,75 + 0,476x) n$; 31–50 суток: $y = (20,2 + 0,376x) n$; 51–70 суток: $y = (0,262 + 0,416x) n$; у сорта Невский (среднеранний) соответствен-

но $y = (-2,72 + 0,257x) n$; $y = (8,75 + 0,648x) n$ и $y = (-2,14 + 0,724x) n$; у сорта Хозяюшка (средне-спелый): $y = (-3,76 + 0,114x) n$; $y = (20,94 + 0,702x) n$; $y = (-3,28 + 0,586x) n$ и в возрасте 71–90 суток: $y = (-27,6 + 0,614x) n$, где x – средний квадрат длины листа растения; n – количество листьев на растении.

Использование на изучаемых сортах картофеля разных групп спелости: Любава – раннеспелый, Невский – среднеранний и Хозяюшка – среднеспелый – комплекса обработок почвы, состоящего из весеннего предпосадочного фрезерования на 12–14 см с последующим формированием высокообъемных гребней на 14–16-й день после посадки фрезерным культиватором «Доминатор», способствует повышению средней площади листьев на 38% и максимальной на 59% в сравнении с контролем: весенняя отвальная обработка на глубину 16–18 см в сочетании с нарезкой гребней и двукратным довсходовым боронованием легкими боронами (табл. 1). Параметры ФСП в оптимальном варианте достоверно превышали контроль на 45%. Хозяйственная продуктивность листьев у раннего картофеля сорта Любава была выше в вариантах с фрезерованием почвы. У всех изученных сортов применение фрезерных обработок повышает продуктивность растений по ФСП и средней площади листьев на 18–27%.

В вариантах с использованием расчетных доз удобрений на программируемую урожайность 30 и 40 т/га повышались параметры средней площади листьев в сравнении с контролем у сорта Любава на 51%, Невский – на 46 и Хозяюшка – на 30%. Хозяйственная продуктивность листьев на фоне применения сбалансированного минерального питания возрастала в среднем на 28%, продуктивность растений по ФСП и средней площади листьев – на 25%.

В опытах со схемами посадки фотосинтетические параметры были выше при увеличении ширины междурядий до 90 см. На фоне посадки 90 x 25 и 90 x 35 см средняя площадь листьев растений картофеля сорта Любава увеличилась на 39% в сравнении с контролем (70 x 35 см), у сорта Невский – на 43 и Хозяюшка – на 21%.

Выявлено, что наиболее эффективным вариантом, снижающим число сорняков, являлось двукратное фрезерование (до посадки на глубину 12–14 см и формирование высокообъемных гребней на 14–16-й день после посадки), обеспечивающее уменьшение засоренности относительно контро-

ля перед первой прополкой на 48%, а перед второй прополкой – на 52%. Урожайность клубней в вариантах с фрезерованием у сорта Любава превышала контроль на 29–43%, Невский – на 26–34 и Хозяюшка – на 20–34%. Товарность клубней также была выше на фоне фрезерных обработок. Статистически обосновано, что на урожайность картофеля наибольшее влияние оказали комплексы обработок почвы – 28%, генотип – 25 и условия года – 23% при наибольшем взаимодействии (8%) сорта и комплекса обработок почвы (табл. 2).

В производственных опытах отмечено, что на фоне комплекса предпосадочной и довсходовых фрезерных обработок почва была более рыхлой и мелкокомковатой и обеспечивалось снижение количества примеси почвы на переборочном столе комбайна на 38% против контроля, повышалась чистота клубней в бункере комбайна на 19% и уменьшалась относительно контроля на 7–9% у всех сортов степень повреждения клубней. Применение фрезерных обработок способствовало получению продукции хорошего качества при содержании нитратов в 6–9 раз ниже ПДК для этой культуры.

Сбалансированное минеральное питание усиливало темпы роста и развития растений разных сроков созревания и способствовало получению высокой урожайности при хорошем качестве продукции (прибавка к контролю без удобрений 31–78%, оправдываемость программирования урожайности – 93%). Дисперсионным анализом трехфакторного опыта определено, что урожайность зависела от доз удобрений на 42%, сорта – на 20, погодных условий – на 22% при наибольшем взаимодействии сорта и доз удобрений – 6%.

В опытах со схемами посадки установлено, что урожайность была выше при схемах 90 x 25 см и 90 x 35 см, чем при традиционных междурядьях 70 x 35 см (контроль) и 70 x 25 см: прибавка к контролю составила у сорта Любава 25–42%, Невский – 17–31 и Хозяюшка – 17–24%. Товарность клубней была выше в вариантах с междурядьем 90 см. Существенных различий в биохимическом составе по вариантам опыта не выявлено.

Использование фрезерных обработок почвы, сбалансированное минеральное питание и оптимальные схемы посадки повысили уровень рентабельности производства на 39–86% в сравнении с контролем и способствовали получению высокого энергетического коэффициента – 2,13–2,46.

**Влияние агротехнических приемов на площадь листьев, ФСП и продуктивность сортов картофеля
(в среднем за 2010–2012 гг.)**

Вариант	Площадь листьев, тыс. м ² /га		ФСП, тыс. м ² · сут/га	Продуктивность		
	максимальная	средняя		т/тыс. м ² листьев	ФСП	г/м ² · сут по средней площади листьев
Способы обработки почвы*						
<i>Любава</i>						
1 (контроль)	21,8	11,8	967	2,24	23,5	23,1
2	27,6	13,2	1108	2,23	24,8	24,9
3	30,4	15,4	1309	2,54	26,4	26,0
4	35,2	16,5	1403	2,39	27,2	26,8
<i>Невский</i>						
1 (контроль)	26,1	12,6	1285	2,33	25,4	24,8
2	28,6	14,3	1516	2,28	25,2	26,0
3	33,9	16,3	1760	2,26	28,6	27,5
4	38,6	18,4	1969	2,14	29,3	28,3
<i>Хозяюшка</i>						
1 (контроль)	24,3	10,5	1134	2,50	21,6	20,8
2	27,2	12,8	1395	2,22	23,8	23,4
3	29,3	15,8	1675	2,00	23,2	22,8
4	31,2	16,2	1717	2,18	26,1	25,4
НСР ₀₅	0,86	0,54	18,3	0,04	0,27	0,91
Дозы удобрений						
<i>Любава</i>						
Без удобрений (контроль)	20,2	10,3	876	2,35	22,6	21,5
Под урожайность 30 т/га	24,7	13,8	1187	2,30	26,8	25,7
Под урожайность 40 т/га	28,1	15,6	1310	2,49	29,4	29,2
<i>Невский</i>						
Без удобрений (контроль)	24,1	11,6	1218	2,20	24,8	23,6
Под урожайность 30 т/га	33,6	14,8	1509	2,19	28,6	29,2
Под урожайность 40 т/га	34,9	17,2	1772	2,55	30,3	30,1
<i>Хозяюшка</i>						
Без удобрений (контроль)	23,6	10,8	1253	2,02	24,6	24,3
Под урожайность 30 т/га	28,4	11,6	1264	2,51	28,3	29,2
Под урожайность 40 т/га	29,5	14,3	1521	2,73	29,5	29,0
НСР ₀₅	0,53	0,75	34,2	0,06	0,93	1,34
Схемы посадки						
<i>Любава</i>						
70 x 35 см (контроль)	22,6	12,8	1079	1,84	23,6	23,2
70 x 25 см	23,8	14,6	1241	1,83	25,2	26,1
90 x 25 см	26,7	17,8	1486	1,82	27,8	27,3
90 x 35 см	25,4	16,2	1360	1,89	27,2	27,0
<i>Невский</i>						
70 x 35 см (контроль)	23,2	13,3	1254	1,92	23,6	22,4
70 x 25 см	25,7	15,6	1493	1,73	24,8	25,2
90 x 25 см	30,2	18,9	2040	1,77	29,6	28,9
90 x 35 см	28,6	17,7	1859	1,67	27,5	27,1
<i>Хозяюшка</i>						
70 x 35 см (контроль)	20,3	11,8	1286	1,90	24,0	23,8
70 x 25 см	21,4	12,6	1361	1,56	24,9	24,5
90 x 25 см	25,0	14,3	1489	1,94	25,8	25,5
90 x 35 см	24,1	13,2	1425	1,90	26,0	26,2
НСР ₀₅	0,19	0,56	28,5	0,07	1,15	1,47

* Вариант 1 – весенняя отвальная обработка на глубину 16–18 см + нарезка гребней + двукратное довсходовое боронование (контроль); 2 – весенняя безотвальная на глубину 28–30 см + культивация + нарезка гребней + двукратное довсходовое боронование; 3 – весеннее фрезерование на 12–14 см + нарезка гребней + двукратное довсходовое боронование; 4 – весеннее фрезерование на 12–14 см + фрезерование высокообъемных гребней фрезерным культиватором «Доминатор».

Таблица 2

Урожайность и качество сортов картофеля при разных комплексах обработок почвы, доз удобрений и схем посадки, среднее за 2010–2012 гг.

Вариант	Урожайность			Товарность, %	Содержание, % на сырое вещество			
	т/га	прибавка к контролю			сухое веще- ство	крах- мал	сахара	нитраты, мг/кг
		т/га	%					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Способы обработки почвы								
<i>Любава</i>								
1 (контроль)	26,5	-	-	84	24,2	17,3	5,20	47
2	29,4	2,9	10	86	24,2	17,3	5,24	43
3	34,2	7,7	29	89	24,3	17,6	5,16	48
4	37,8	11,3	43	88	24,5	17,4	5,20	39
<i>Невский</i>								
1 (контроль)	29,3	-	-	87	24,3	16,4	5,10	43
2	32,6	3,3	11	88	24,4	16,6	5,17	40
3	36,8	7,5	26	90	24,2	16,4	5,14	38
4	39,4	10,1	34	91	24,6	16,8	5,15	40
<i>Хозяюшка</i>								
1 (контроль)	26,2	-	-	86	24,1	17,3	5,08	29
2	28,4	2,2	8	85	24,7	16,9	5,23	36
3	31,6	5,4	20	89	24,6	17,7	5,16	28
4	35,3	9,1	34	88	24,7	17,8	5,17	32
НСР ₀₅	-	-	-	0,83	0,07	0,13	0,16	3,56
Дозы удобрений								
<i>Любава</i>								
Без удобрений (контроль)	24,2	-	-	89	24,1	16,9	5,19	56
Под урожайность 30 т/га	31,8	7,6	31	90	24,3	17,2	5,15	59
Под урожайность 40 т/га	38,9	14,7	60	87	24,2	17,1	5,10	82
<i>Невский</i>								
Без удобрений (контроль)	25,6	-	-	91	24,4	17,0	5,45	42
Под урожайность 30 т/га	32,5	6,9	26	90	24,2	16,9	5,53	51
Под урожайность 40 т/га	43,8	18,2	71	87	24,7	17,2	5,42	79
<i>Хозяюшка</i>								
Без удобрений (контроль)	21,8	-	-	90	24,8	17,4	5,27	40
Под урожайность 30 т/га	29,2	7,4	33	93	25,1	17,5	5,30	87
Под урожайность 40 т/га	39,1	17,3	78	92	25,0	17,7	5,25	56
НСР ₀₅	-	-	-	0,67	0,03	0,18	0,12	5,68
Схемы посадки								
<i>Любава</i>								
70 x 35 см (контроль)	23,6	-	-	90	24,2	16,6	5,15	56
70 x 25 см	26,8	3,2	14	89	24,1	17,1	5,67	67
90 x 25 см	33,4	9,8	42	94	24,5	16,8	5,19	61
90 x 35 см	29,6	6,0	25	88	24,3	16,9	5,43	72
<i>Невский</i>								
70 x 35 см (контроль)	25,4	-	-	87	24,6	17,0	5,20	43
70 x 25 см	26,8	1,4	6	86	24,8	16,8	5,24	28
90 x 25 см	33,4	8,0	31	89	24,9	17,4	5,17	30
90 x 35 см	29,6	4,2	17	90	24,7	17,1	5,21	31
<i>Хозяюшка</i>								
70 x 35 см (контроль)	22,4	-	-	85	24,4	16,8	5,38	29
70 x 25 см	22,3	-0,1	-1	83	24,2	17,4	5,30	26
90 x 25 см	27,8	5,4	24	87	24,6	17,2	5,26	15
90 x 35 см	26,1	3,7	17	88	24,5	17,0	5,37	19
НСР ₀₅	-	-	-	0,92	0,17	0,87	0,21	7,65

Примечания. 1. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (3x4x3) по урожайности картофеля при разных способах обработки почвы: НСР₀₅ для частных различий – 0,81, НСР₀₅ для главных эффектов – 0,63, НСР₀₅ для парных взаимодействий – 0,76 т/га. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сорт) – 25%, В (комплекс обработок почвы) – 28, С (год) – 23, АВ – 7,6, ВС – 4,8, АС – 6,2, АВС – 2,7%.

2. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (3x3x3) по урожайности картофеля при разных дозах удобрений: НСР₀₅ для частных различий – 0,96, НСР₀₅ для главных эффектов – 0,74, НСР₀₅ для парных взаимодействий – 0,81 т/га. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сорт) – 20%, В (удобрения) – 42, С (год) – 22, АВ – 5,7, ВС – 3,8, АС – 4,1, АВС – 1,27%.

3. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (3x4x3) по урожайности картофеля при разных схемах посадки: НСР₀₅ для частных различий – 0,66, НСР₀₅ для главных эффектов – 0,53, НСР₀₅ для парных взаимодействий – 0,59 т/га. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сорт) – 23%, В (схемы посадки) – 30, С (год) – 26, АВ – 8,6; ВС – 6,2; АС – 2,7; АВС – 1,86%.

ВЫВОДЫ

1. На чернозёме выщелоченном лесостепи Новосибирского Приобья наиболее эффективным способом предпосадочной и довсходовой обработки почвы на картофеле является фрезерование до посадки на глубину 12–14 см с последующим формированием высокообъёмных гребней междурядным фрезерным культиватором на 14–16-й день после посадки. Фрезерование почвы ускоряет рост и развитие сортов картофеля разных групп спелости (Любава, Невский, Хозяюшка), повышает фотосинтетические параметры на 18–27% и урожайность клубней на 20–34% при хороших качественных показателях продукции.
2. Сбалансированное минеральное питание способствует получению прибавки урожайности к контролю 26–71%. Оптимизация доз удобрений не вызвала накопления нитратов в продукции (содержание нитратов в 3–5 раз ниже ПДК для картофеля).
3. Для сортов трех групп спелости (Любава – раннеспелый, Невский – среднеранний, Хозяюшка – среднеспелый) установлена эффективность посадки при схемах 90 x 25 см и 90 x 35 см, обеспечивающих прибавку урожайности на 17–31% в сравнении с традиционной посадкой с междурядьем 70 см.
4. Использование комплексов обработок почвы с фрезерованием, сбалансированного минерального питания на программированную урожайность при оптимальных площадях питания сортов картофеля разной группы спелости способствует повышению уровня рентабельности в среднем на 64% и получению высокого энергетического коэффициента – на уровне 2,5.

БИБЛОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Машьянова Г.К., Гринберг Е.Г., Штайнерт Т.В. Овощные культуры и картофель в Сибири. – Новосибирск, 2010. – 523 с.
2. Полухин Н.И. Картофель в Сибири. – Новосибирск, 2010. – 71 с.
3. Галеев Р.Р. Интенсивные технологии производства картофеля и овощей в Западной Сибири. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2001. – 236 с.
4. Картофель России /под ред. А.В. Коршунова. – М.: ООО «Достижения науки и техники в АПК», 2003. – 968 с.
5. Полухин Н.И., Леонова Н.И. Генотип – основа эффективности оздоровления //Современные технологии производства сельскохозяйственных культур в Сибири: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2007. – С. 56-62.
6. Галеев Р.Р. Адаптивные технологии ускоренного семеноводства безвирусного картофеля в Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 46 с.
7. Лапишинов Н.А. Особенности семеноводства картофеля в Кемеровской области: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2007. – С. 12-18.
8. Галеев Р.Р. Проблемы энергосбережения в картофелеводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2011. – С. 18-24.
9. Чагин Вл.В., Галеев Р.Р., Чагин Вит.В. Сортоизучение свёклы столовой и картофеля в условиях Республики Хакасия // Вестн. Бурят. ГСХА. – 2010. – № 1 (18). – С. 73-76.
10. Коняев Н.Ф. Математический метод определения площади листьев растений // Докл. ВАСХНИЛ. – 1970. – № 9. – С. 43-46.

1. Mash'yanova G.K., Grinberg E. G., Shtaynert T. V. Ovoshchnye kul'tury i kartofel' v Sibiri. – Novosibirsk, 2010. – 523 s.
2. Polukhin N. I. Kartofel' v Sibiri. – Novosibirsk, 2010. – 71 s.
3. Galeev R. R. Intensivnye tekhnologii proizvodstva kartofelya i ovoshchey v Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk: Agro-Sibir', 2001. – 236 s.
4. Kartofel' Rossii /pod red. A. V. Korshunova. – M.: ООО «Dostizheniya nauki i tekhniki v APK», 2003. – 968 s.
5. Polukhin N. I., Leonova N. I. Genotip – osnova effektivnosti ozdorovleniya //Sovremennye tekhnologii proizvodstva sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v Sibiri: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Novosibirsk, 2007. – S. 56-62.
6. Galeev R. R. Adaptivnye tekhnologii uskorenogo semenovodstva bezvirusnogo kartofelya v Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk: Izd-vo NGAU, 2012. – 46 s.
7. Lapshinov N. A. Osobennosti semenovodstva kartofelya v Kemerovskoy oblasti: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Novosibirsk, 2007. – S. 12-18.
8. Galeev R. R. Problemy energosberezheniya v kartofelevodstve: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Novosibirsk, 2011. – S. 18-24.
9. Chagin V. I., Galeev R. R., Chagin V. V. Sortoizuchenie svekly stolovoy i kartofelya v usloviyakh Respubliki Khakasiya // Vestn. Buryat. GSKhA. – 2010. – № 1 (18). – S. 73-76.
10. Konyaev N. F. Matematicheskiy metod opredeleniya ploshchadi list'ev rasteniy // Dokl. VASKhNIL. – 1970. – № 9. – S. 43-46.

POTATO PRODUCTIVITY AND QUALITY DEPENDING ON AGROTECHNICAL CULTIVATION TECHNIQUES IN NOVOSIBIRSK PREOBYE FOREST STEPPE

R. R. Galeev, M. S. Shulga

Key words: potato, variety, photosynthetic potential of plantations, leaf surface, forest steppe zone, factor contribution, energy effectiveness

Abstract. It was revealed in the leached heavy loam black soils of Novosibirsk Preobye forest steppe that the elements of cultivation technology influence the productivity and quality of potato varieties different in ripening groups: Lubava – early ripening, Nevsky-middle early ripening, Khozyaushka (hostess) – middle ripening. The experiments were conducted in the middle loam black soils containing readily hydrolyzed nitrogen – 8.10–11.76, mobile phosphorus – 16.8–22.4 and exchangeable potassium – 11.2–13.8 mg/100g of soil, salt extract pH – 5.84. The potato varieties examined were grown according to the technology common in the zone that is three-year rotation: bare fallow-potato-spring wheat. Mineral fertilizers doses were calculated with balance method for programmed productivity on the basis of accounted nutrients consumed by the yielding output, coefficients of their having been consumed from the soil and fertilizers. The experiments showed the effect of agrotechnical practices on the indexes of photosynthetic apparatus and potato plants productivity. Leaf surface was calculated with the formulas established by us for the varieties different in ripening groups. Correlation for the formulas established made up 0.798–0.923. The complex of soil cultivations was applied to the varieties different in ripening groups: rotary tillage to the depth of 12-14 cm before planting with subsequent high hilling on the 14–16th day after the planting and this made mean leaf surface to expand by 38% and tuber productivity to go up by 20–32% followed by good qualitative indexes of the produce. Balanced mineral nutrition encouraged gains in potato output in the unfertilized background up to 71%. Optimized fertilizer doses allowed to obtain high quality produce containing nitrates 5 times as little as MPC for potato. It is identified that the planting for all the three groups is efficient when it follows the wide row pattern: 90 x 25 and 90 x 35 cm with 31% productivity gain versus the common planting with 70 cm interrow. Statistics revealed that potato productivity depended on the genotype for 20–28%, technology elements – for 28–42% and seasonal conditions – for 22%. The technological elements (complexes of soil cultivation, balanced doses of mineral fertilizers, planting pattern) studied in the varieties of the three potato ripening groups provide 64% increased profitability with the coefficient of energetic efficiency up to 2.5.

УДК 633.37:631.584.5 (571.1)

**ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР
В ОДНОВИДОВЫХ И ПОЛИВИДОВЫХ ПОСЕВАХ**

Н. С. Елисеева, ассистент

А. В. Банкрутенко, кандидат сельскохозяйственных наук
Тарский филиал Омского государственного
аграрного университета им. П. А. Столыпина
E-mail: skatova-ns@mail.ru

Ключевые слова: клубеньковые бактерии, азотфиксация, горох, кормовые бобы, овес, урожайность, подтаежная зона

Реферат. Результаты исследований свидетельствуют о целесообразности применения отвальной обработки почвы с боронованием до и после появления всходов на серых лесных почвах подтаежной зоны Западной Сибири для формирования симбиотического аппарата зернобобовых культур. При этом сохраняются благоприятные агрофизические свойства пахотного слоя, а именно меньшая плотность и, как следствие, более поздний переход почвы в естественное равновесное состояние. Ростостимулирующие препараты и минеральные удобрения обеспечивают лучшее образование и развитие клубеньковых бактерий и способствуют получению наибольшей урожайности зеленой массы зернобобовых культур в одновидовых и поливидовых посевах. В результате проведенных исследований установлено, что в поливидовых посевах наблюдалось положительное взаимодействие компонентов смеси по азотфиксирующей активности и усвоению азота растениями, что сказалось на увеличении темпов формирования биомассы и росте продуктивности посевов. Так, наибольшая урожайность зеленой массы получена в трехкомпонентной смеси овса с горохом и кормовыми бобами, которая составила по лучшему варианту в среднем около 33,2–34,5 т/га, сбор сухого вещества – 9,51–9,87, кормовых единиц – 8,10–8,89 т/га, переваримого протеина – 960–1045 кг/га и обменной энергии – 105–126 МДж/га. Отвальная обработка почвы с боронованием посевов до и после появления всходов с одновременным применением ростостимулирующих препаратов и минеральных удобрений обеспечила лучшее образование и развитие клубеньковых бактерий во всех вариантах посева. Так, в одновидовом посеве гороха количество и масса клубеньков составили 54,6 млн шт./га и 131,1 кг/га соответственно; в поливидовых посевах: в двухкомпонентной смеси – 34,7 млн шт./га и 88,6 кг/га и в трехкомпонентной – 47,6 млн шт./га и 134,0 кг/га.

Возделывание зернобобовых культур является одним из важных элементов биологизации и экологизации земледелия. За счет симбиотической азотфиксации бобовые культуры приобретают существенную независимость от почвенного азота, способствуют сохранению его запасов и создают благоприятный агрохимический и фитосанитарный фон для последующих культур.

Посевные площади зернобобовых культур в подтаежной зоне Омской области в последние годы непрерывно сокращаются, что связано, прежде всего, с низкой урожайностью, которая в сельскохозяйственном производстве ограничивается низким плодородием почвы, недостаточным сортиментом, слабой материально-технической обеспеченностью. Однако одним из основных факторов, влияющих на продуктивность культур, является усовершенствование технологии их возделывания. Для увеличения урожайности требуется проведение комплекса мероприятий, направленных на создание оптимальных условий для

роста растений и активного симбиоза их с клубеньковыми бактериями [1–3].

Поэтому целью исследований в настоящее время остается разработка и совершенствование комплекса агротехнических мероприятий, направленных на активизацию азотфиксирующей способности зернобобовых культур в одновидовых и поливидовых посевах в условиях подтаежной зоны Западной Сибири посредством применения различных обработок почвы и средств химизации.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Полевой опыт был заложен в 2010–2012 гг. на полях отдела северного земледелия ГНУ СибНИИСХ в подтаежной зоне Омской области. Почва опытного участка серая лесная средне-суглинистая с содержанием гумуса 2,7–3,0%; содержание азота – низкое, фосфора и калия –

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

среднее. Мощность гумусового горизонта 18–20 см. Реакция почвенного раствора слабокислая. Погодные условия в годы исследований различались по метеоусловиям: 2010 г. был теплым и увлажненным (ГТК 1,03), 2011 г. – теплым и влажным (ГТК 1,2), 2012 г. – жарким и недостаточно увлажненным (ГТК 0,8).

Опыт по изучению формирования симбиотического аппарата зернобобовых культур – трехфакторный: фактор А – основная обработка почвы: 1) отвальная (вспашка на глубину 18–20 см); 2) отвальная (вспашка на глубину 18–20 см) + боронование, проводимое до и после появления всходов; 3) безотвальная (плоскорезная обработка на глубину 16–18 см); 4) поверхностная обработка (дискование на глубину 8–9 см); фактор В – посевы: 1) горох; 2) овес + горох; 3) овес + +горох + кормовые бобы; фактор С – химизация: 1) контроль (без средств химизации); 2) стимулятор роста (СР); 3) минеральные удобрения; 4) стимулятор роста + минеральные удобрения (комплексная химизация). В исследованиях использовались следующие сорта: овес (норма высева в смесях 3,0 млн шт./га) – Иртыш 21, горох (полная норма высева 1,2, в двухкомпонентной смеси – 0,6, в трехкомпонентной – 0,3 млн шт./га) – Благовест, кормовые бобы (норма высева в трехкомпонентной смеси – 0,2 млн шт./га) – Сибирские. Удобрения вносили в дозе $N_{40}P_{60}$. В качестве стимулятора роста применяли препарат гумимакс 0,5 л/га. Площадь делянки 35 м² (учетная площадь – 24 м²), размещение – систематическое, повторность – четырехкратная. Уборку посевов проводили на корм в период молочно-восковой спелости овса, что соответствовало периоду налива и образования бобов у зернобобовых культур. Учеты и наблюдения вели согласно «Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» [4]. Полученные данные обрабатывали методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов в изложении Б. А. Доспехова, а также с помощью прикладных программ Microsoft Excel [5, 6].

Одним из основных показателей, характеризующих агрофизическое состояние почв, является плотность их сложения. Для каждой почвы характерна своя равновесная (естественная) плотность, которая формируется под воздействием природных факторов. Разницей между значениями оптимальной и равновесной плотности обусловлена целесообразность и интенсивность проведения обработки почвы [7]. Многие авторы отмечают, что естественная равновесная плотность сложения серых лесных почв близка к оптимальной для зерновых культур, что определяет возможность минимализации основной обработки [8].

Отсутствие значительной разницы между различными вариантами основной обработки почвы (отвальной, безотвальной, комбинированной, минимальной) по их влиянию на плотность и соответствие ее значений перед посевом оптимальным для зерновых культур и гороха отмечено в опытах Е. Х. Нечаевой [9]. В то же время исследованиями Г. И. Казакова [10] установлено, что под бобовые во влажные годы необходимо глубоко рыхлить почву в связи с увеличением в этих условиях равновесной плотности до границы оптимальных значений и выше.

Общий объем и соотношение пор различного размера в почве, непосредственно определяемые ее плотностью, очень важны для активной жизнедеятельности корней и симбиотического аппарата зернобобовых. В связи с аэробностью клубеньковых бактерий прямое влияние на их функционирование оказывает некапиллярная пористость, т.е. сумма пор аэрации, которая находится в обратной зависимости от плотности почвы.

Результаты наших исследований показали, что различные варианты основной обработки почвы оказывают неоднозначное влияние на формирующееся к посеву сложение пахотного слоя (табл. 1).

Таблица 1

Плотность почвы до посева (г/см³) в зависимости от основной обработки почвы (в среднем за 2010–2012 гг.)

Основная обработка почвы	Слой почвы, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
Отвальная	1,07	1,17	1,20	1,15
Безотвальная	1,05	1,20	1,28	1,18
Поверхностная	1,06	1,22	1,26	1,18
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	0,02	0,04	0,03

Наибольшая плотность почвы наблюдалась практически во всех изучаемых слоях в вариантах с безотвальной и поверхностной обработками почвы. Более благоприятное для возделывания сельскохозяйственных культур агрофизическое состояние горизонта 0–30 см по данному показателю ($1,15 \text{ г/см}^3$) отмечено по отвальной обработке. В дальнейших исследованиях этот вариант был поделен нами на две части: первая — без боронования, а вторая — с проведением до- и послевсходового боронования. Боронования не только сократили численность сорняков, но и освободили дополнительное пространство для роста и развития культурных растений, а также улучшили водно-воздушный режим в почве, при этом плотность почвы в период всходов в слое 0–10 см составила $1,07 \text{ г/см}^3$. Это положительно повлияло на формирование клубеньковых бактерий у гороха и кормовых бобов.

В настоящее время общепризнанно, что агрономически ценными являются почвенные структурные отдельные размеры в пределах от 0,25 до 10 мм. Исследования показали, что в зависимости от основной обработки почвы существенной разницы в содержании почвенных агрегатов различных размеров по слоям пахотного горизонта не наблюдалось (рис. 1).

Наиболее благоприятные условия для формирования и активного функционирования клубеньков на корнях гороха и кормовых бобов складывались по отвальной обработке с проведением до- и послевсходового боронования (рис. 2).

В одновидовом посеве гороха наблюдалось наибольшее количество активных клубеньков во всех вариантах. При этом максимальной масса клубеньков ($131,1 \text{ кг/га}$) была на фоне отвальной обработки с боронованием до и после появления всходов при применении ростостимулирующих препаратов с внесением минеральных удобрений, на этом же фоне в контроле масса составила $72,1 \text{ кг/га}$ (см. рис. 2, а). По остальным фонам обработок и вариантам химизации количество и масса клубеньков снижались. Наименьшее количество и масса клубеньков на корнях гороха наблюдались на фоне с поверхностной обработкой почвы во всех вариантах химизации, как в одновидовом, так и в поливидовом посеве (см. рис. 2, б, в).

При использовании гороха в поливидовом посеве с уменьшением нормы высева количество растений на 1 га также уменьшалось, при этом снижались общее содержание клубеньков и их масса, но в то же время образовалось больше под-

почвенного пространства для их развития. В связи с этим шло увеличение массы активных клубеньков на одном растении в среднем по фонам и средствам химизации на 5–7% в двухкомпонентной смеси и на 11–15% в трехкомпонентной по сравнению с одновидовым посевом.

В трехкомпонентную смесь помимо гороха включали кормовые бобы, у которых также шла активная симбиотическая деятельность (об этом свидетельствует ярко-розовая окраска клубеньков). Содержание клубеньков на корнях кормовых бобов по изучаемым вариантам колебалось от 15,5 до 24,9 млн шт./га, это больше на 3–4 млн шт./га по сравнению с горохом в этой же смеси. Масса клубеньковых бактерий на отдельном растении также была больше на 6–11%. Суммарное содержание клубеньков у гороха и кормовых бобов превосходило содержание в двухкомпонентной смеси, но уступало одновидовому посеву гороха. Суммарная масса клубеньков в лучшем варианте (отвальная обработка с боронованием до и после появления всходов с комплексной химизацией) составляла $134,0 \text{ кг/га}$, что выше на $3,9 \text{ кг/га}$, чем в одновидовом посеве гороха, и на $45,4 \text{ кг/га}$, чем в смеси гороха с овсом (см. рис. 2, з).

В одновидовом посеве гороха конкуренция растений за условия произрастания происходит только с сорняками и между собой. При обработке посевов стимулятором роста существенных различий в формировании симбиотического аппарата, а также биомассы не наблюдалось. В варианте с применением минеральных удобрений шло увеличение зеленой массы гороха, а также активнее функционировали клубеньковые бактерии. Максимальное количество бактерий отмечено в период бутонизации — начала цветения.

В поливидовых посевах наблюдалось положительное взаимодействие компонентов смеси по азотфиксирующей активности и усвоению азота растениями, что сказалось на увеличении темпов формирования биомассы и росте продуктивности посевов. Так, наибольшая урожайность зеленой массы получена в трехкомпонентной смеси овса с горохом и кормовыми бобами, которая составила по лучшему варианту в среднем около $33,2\text{--}34,5 \text{ т/га}$, сбор сухого вещества – $9,51\text{--}9,87$, кормовых единиц – $8,10\text{--}8,89 \text{ т/га}$, переваримого протеина – $960\text{--}1045 \text{ кг/га}$ и обменной энергии – $105\text{--}126 \text{ МДж/га}$. При этом существенных различий с вариантом применения удобрений по всем показателям продуктивности не наблюдалось. Если анализировать урожайность и продуктив-

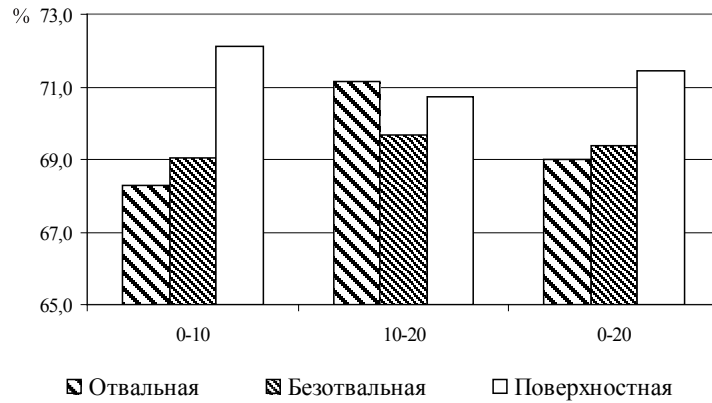


Рис. 1. Содержание агрономически ценных агрегатов (фракций 0,25–10,0 мм) до посева в слое 0–20 см в зависимости от основной обработки почвы

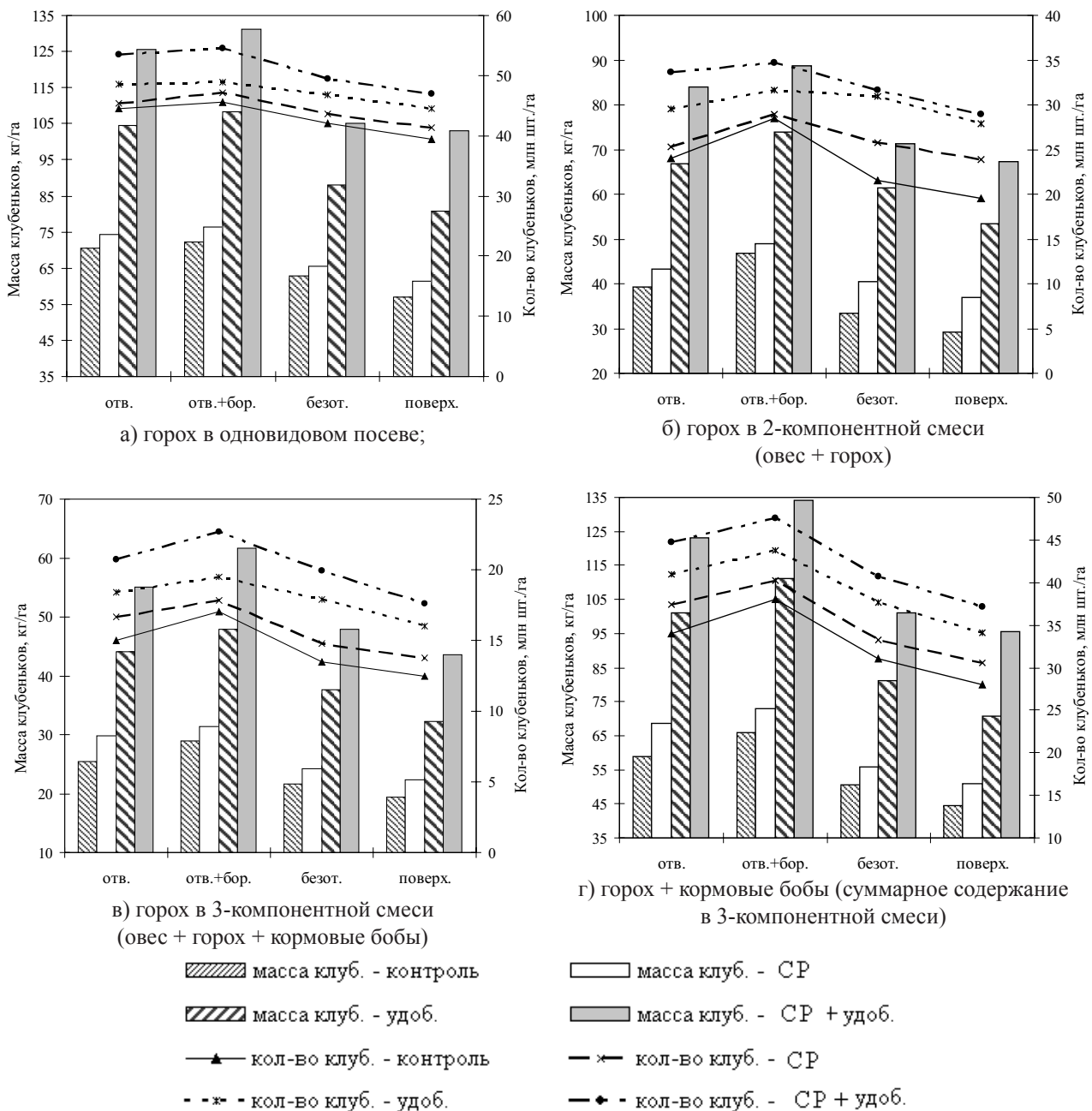


Рис. 2. Количество и масса клубеньков на корнях гороха в одновидовом и поливидовых посевах

ность зеленой массы по видам обработки почвы, то по отвальной обработке с последующим боронованием они существенно превосходили аналогичные показатели, полученные по безотвальной и плоскорезной обработкам.

Одной из особенностей однолетних бобовых культур и их смесей является их азотфиксирую-

щая способность. Основываясь на этом, по результатам наших исследований мы установили корреляционно-регрессионную связь между сбором кормовых единиц и количеством, а также массой клубеньковых бактерий у лучшего варианта (овес + горох + кормовые бобы) в зависимости от средств химизации (табл. 2).

Таблица 2

Корреляционно-регрессионная связь между сбором кормовых единиц (у) и количеством и массой клубеньковых бактерий (х) в зависимости от средств химизации

Вариант	Прямолинейная зависимость		Криволинейная зависимость	
	уравнения	R ²	уравнения	R ²
<i>Количество клубеньков с растения, млн шт./га</i>				
Контроль	$y = 0,0117x + 7,66$	0,76	$y = 0,0014x^2 - 0,0792x + 9,14$	0,84
Стимулятор роста (СР)	$y = 0,0138x + 7,60$	0,79	$y = 0,0004x^2 - 0,0144x + 8,10$	0,86
Минеральные удобрения (У)	$y = 0,0768x + 5,91$	0,82	$y = 0,0028x^2 - 0,1422x + 10,14$	0,89
СР + У	$y = 0,0652x + 6,34$	0,81	$y = 0,0056x^2 - 0,4131x + 16,39$	0,88
<i>Масса клубеньков, кг/га</i>				
Контроль	$y = 0,0053x + 7,75$	0,77	$y = 0,0004x^2 - 0,0367x + 8,88$	0,91
Стимулятор роста (СР)	$y = 0,0059x + 7,72$	0,80	$y = 0,0002x^2 - 0,0161x + 8,39$	0,92
Минеральные удобрения (У)	$y = 0,0182x + 7,26$	0,84	$y = 0,00007x^2 + 0,006x + 7,80$	0,95
СР + У	$y = 0,0176x + 7,13$	0,83	$y = 0,00002x^2 + 0,0118x + 7,45$	0,94

Полученные уравнения позволяют проследить увеличение и уменьшение темпов сбора кормовых единиц в зависимости от массы и количества клубеньковых бактерий на растениях бобовых культур в смеси в разных вариантах химизации. Причём уравнения криволинейной зависимости позволяют сделать это более точно, так как они подобраны адекватно, т.е. критерий детерминации у них наиболее приближен к 1. При совместном действии массы (М) и количества клубеньковых (К) бактерий на сбор кормовых единиц зависимость выражается следующими уравнениями:

1. Для варианта с минеральными удобрениями:

$$К.ед. = 10,05 - 0,15К + 0,05М \quad (r = 0,97 \pm 0,04). \quad (1)$$

2. Для варианта стимулятор роста + минеральные удобрения:

$$К.ед. = 8,50 - 0,09К + 0,04М \quad (r = 0,95 \pm 0,09). \quad (2)$$

Если сравнивать сбор кормовых единиц на разных видах обработки почвы, то более сильная зависимость наблюдается в варианте с отвальной обработкой почвы с до- и послеуборочным боронованием. Это подтверждается уравнениями регрессии и коэффициентами корреляции:

1. Для варианта отвальная обработка + боронование:

$$К.ед. = 11,65 + 0,04М - 0,17К \quad (r = 0,97 \pm 0,03). \quad (3)$$

2. Для варианта с безотвальной обработкой:

$$К.ед. = 6,29 + 0,01М + 0,04К \quad (r = 0,91 \pm 0,11). \quad (4)$$

Таким образом, корреляционно-регрессионная зависимость подтверждает полученные агрономические результаты, т.е. наибольший сбор кормовых единиц (а также урожайность зеленой массы) в смеси получены в вариантах с применением минеральных удобрений и комплексной химизацией (СР+У) на фоне с отвальной обработкой почвы с последующим боронованием, где были отмечены наибольшая масса и количество клубеньковых бактерий на корнях гороха и кормовых бобов.

ВЫВОДЫ

1. Формированию симбиотического аппарата зернобобовых, а также активному и длительному его функционированию более благоприятствовал вариант с отвальной обработкой почвы с боронованием до и после появления всходов. Это связано с относительно длительным сохранением благоприятных для гороха

и кормовых бобов агрофизических свойств пахотного слоя, а именно меньшей плотностью и, как следствие, более поздним переходом почвы в естественное равновесное состояние.

2. Отвальная обработка почвы с боронованием посевов до и после появления всходов с одновременным применением ростостимулирующих препаратов и минеральных удобрений

обеспечила лучшее образование и развитие клубеньковых бактерий во всех вариантах посева. Так, в одновидовом посеве гороха количество и масса клубеньков составили 54,6 млн шт./га и 131,1 кг/га соответственно; в поливидовых посевах: в двухкомпонентной смеси – 34,7 млн шт./га и 88,6 кг/га и в трехкомпонентной – 47,6 млн шт./га и 134,0 кг/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мильто Н. И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений. – Минск: Наука и техника, 1982. – 296 с.
2. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Биологическая фиксация атмосферного азота. – М.: Наука, 1968. – 532 с.
3. Посыпанов Г. С. Биологический азот – проблемы экологии и растительного белка. – М.: Агропромиздат, 1993. – 462 с.
4. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / Всесоюз. НИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – М., 1983. – 197 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с.
6. Казанцев В. П., Банкрутенко А. В. Полевой опыт и основные методы статистического анализа. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2010. – 209 с.
7. Ягодин Б. А. Теоретические основы фиксации молекулярного азота и роль биологического азота в земледелии СССР. – М., 1981. – 639 с.
8. Данилов Г. Г., Каргин И. Ф., Немцев Н. С. Система обработки почвы. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 270 с.
9. Нечаева Е. Х. Плодородие почвы и симбиотическая активность гороха при биологизации его возделывания в лесостепи Заволжья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Кинель, 2003. – 166 с.
10. Казаков Г. И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. – Самара, 1997. – 200 с.

SYMBIOTIC APPARATUS DEVELOPMENT OF LEGUMINOUS CROPS IN UNI-AND POLYSPECIES SOWINGS

N. S. Eliseeva, A. V. Bankrutenko

Key words: nodule bacteria, nitrogen-fixation, peas, broad beans, oat, productivity, subtaiga zone

Abstract. Research data testify to the expediency of moldboard soil cultivation with harrowing before and after shoots emergence in forest grey soils of West Siberia's subtaiga zone for the symbiotic apparatus of grain legumes to develop. Herewith favorable agrophysical properties of soil plow layer are preserved, particularly less compactness and hence, later soil transmission to natural balanced conditions. Growth stimulating preparations and mineral fertilizers encourage better formation and development of nodule bacteria and facilitate the highest productivity of green mass in leguminous crops in uni- and polyspecies sowings. As a result of the research conducted it was identified that in polyspecies sowings, there was observed positive interaction of the mixture components for nitrogen fixing activity and nitrogen consumption by plants, which added to higher rates of biomass formation and sowings productivity. Thus, the highest yield of green mass was obtained in the three-component mixture of oat x pea x broad beans, its best option averaged roughly 33.2–34.5 t/ha, dry matter obtained was 9.51–9.87, feed units made up 8.10–8.89 t/ha, digestible protein and exchangeable energy were 960–1045 kg/ha and 105–126 MJoule/ha, respectively. Moldboard soil cultivation with crops harrowing before and after shoots emergence with concurrent application of growth stimulating preparations and mineral fertilizers encouraged better formation and development of nodule bacteria in all the sowing options. Thus, in pea sowing as a unispecies the quantity and weight of nodules made up 54.6 mln. units/ha and 131.1 kg/ha, respectively. As for polysowings, nodules quantity and weight were 34.7 mln. units/ha and 88.6 kg/ha in a two-component mixture, 47.6 mln. units/ha and 134.0 kg/ha in a three-component mixture, respectively.

УДК 633.2:502.5 (571.54)

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАСТБИЩ
ТУНКИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

Э.Г. Имескенова, кандидат сельскохозяйственных наук
Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия им. В.Р. Филиппова
E-mail: imesc@mail.ru

Ключевые слова: пастбище, растительность, экологическая оценка, ботанический состав, продуктивность

Реферат. Основа правильного использования естественных пастбищ заключается в знании закономерностей формирования и развития травостоя, воздействия пастбы на состояние угодья, а также хозяйственных требований к нему. Экологический анализ флоры и растительности позволяет более обоснованно подойти к мероприятиям по восстановлению деградированных пастбищ, охране и их рациональному использованию, особенно на землях особо охраняемых природных территорий. На исследуемой территории выделены следующие типы пастбищ: мелкозлаково-разнотравно-осоковое, нителестниково-разнотравное, разнотравно-мятликовое, остепненный разнотравный луг, леймусово-разнотравное пастбище (залезь). Наиболее продуктивными являются разнотравное остепненно-луговое пастбище (5,9 ц/га) и леймусово-разнотравное пастбище. Среди растений высшей хозяйственной ценности, питательных и урожайных преобладают злаки – 64 % и бобовые – 34 %. Проведенный экологический анализ флоры наиболее распространенных ассоциаций травянистой растительности основных хозяйственных типов кормовых угодий показал, что в составе фитоценозов пастбищ преобладают ксерофитные и мезоксерофитные виды трав из семейств Poaceae, Fabaceae и Asteraceae.

Сохранение биоразнообразия, повышение урожайности, рациональное использование пастбищных экосистем в сфере деятельности сельскохозяйственной экологии продолжает сохранять свою актуальность. Мероприятия по улучшению естественных деградированных сенокосов и пастбищ различны, поскольку такие угодья, занимающие огромные площади, отличаются большим разнообразием, низкой продуктивностью и неудовлетворительной кормовой ценностью [1].

В Республике Бурятия, обладающей большими угодьями естественных сухостепных и высокогорных пастбищ и издавна имеющей животноводческую направленность, пастбищные ресурсы имеют для агропромышленного комплекса огромное значение.

На территории Тункинского района Республики Бурятия, где 34,5% земель занимают пастбища [2], в последнее время на некоторых участках отмечается деградация пастбищных угодий и падение производства продукции с этих земель. На деградированных пастбищах фиксируется катастрофическое уменьшение биоразнообразия, замена высокопитательных видов на малопоедаемые и ядовитые растения. Прежде чем осуществлять комплекс мероприятий по оптимизации кормовых угодий, необходима их экологическая

оценка. Поэтому целью данной работы стала экологическая оценка растительности пастбищ Тункинского района.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

В основу работы положены материалы экспедиционных и стационарных исследований, проведенных на территории района в 2007–2012 гг. Объектом исследования являются растительные ресурсы пастбищ Мондинской впадины Тункинского района. Предмет исследования – экологическая оптимизация их использования.

Тункинский район находится в юго-западной части Республики Бурятия, в 40 км к западу от оз. Байкал. На юго-западе проходит государственная граница с Монголией, на западе и севере – с Окинским районом Республики Бурятия, на востоке – с Иркутской областью, на юге – с Закаменским районом Республики Бурятия. Район находится в поясе гор Южной Сибири: хребет Хамар-Дабан, массив Мунко-Саридак и Тункинские гольцы [3].

На территории района находится Тункинский национальный парк, границы которого совпадают с административными границами райо-

на. Тункинский национальный парк образован в 1991 г. на основании постановления Совета Министров РСФСР от 27 мая.

Климат района резко-континентальный, с большими годовыми и суточными колебаниями температуры, с продолжительной, холодной и малоснежной зимой в долине и большим снежным покровом в горной местности, особенно на хребте Хамар-Дабан. Средняя температура в летний период 24 °С, средняя температура в зимний период колеблется от минус 19 °С в с. Аршан до минус 25,6 °С в с. Кырен. Продолжительность периода с температурой ниже 0 °С от 174 до 198 дней. Среднегодовое количество осадков 300–400 мм. Зимний период характеризуется преобладанием ясных дней [3].

Почвы района исследования аллювиальные, аллювиально-луговые, маломощные, легкосуглинистые и суглинистые.

Изучение биоразнообразия осуществляли методами геоботанических обследований [4]. Качественную оценку поедаемости растений на пастбище производили по пятибалльной шкале И. В. Ларина. Обилие растений оценивали по шкале Друде [5]. Фенологическое состояние отмечали по шкале В. В. Алехина [6]. Определение хозяйственной урожайности проводили путем срезания растений на высоте 2–3 см от поверхности почвы.

Биологическую урожайность определяли путем срезания надземной фитомассы на уровне почвы. Учетные площадки для определения хозяйственной урожайности и биологической продуктивности закладывали размером 1x1 м в 4-кратной повторности. Способность фитоценоза сохранять в условиях антропогенного воздействия свои оптимальные экологические показатели определяли по четырем ступеням нарушенности растительного покрова [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате обследования на территории Мондинской впадины выделено 5 основных типов пастбищ: мелкозлаково-разнотравно-осоковое, нителестниково-разнотравное, разнотравно-мятликовое, остепненный разнотравный луг, леймусово-разнотравное пастбище (залежь), продуктивность которых в среднем за пастбищный период колебалась: на очень сильно сбитых участках – от 1,4 до 2,2 ц/га, на сильно сбитых – от 1,2 до 3,2, на несбитых и среднесбитых – от 3,2 до 4,2 ц/га [8].

Продуктивность степных пастбищ в первую очередь зависит от состава фитоценозов, а также от рельефа и условий увлажнения.

Таблица 1

Продуктивность пастбищ Мондинской впадины

Тип пастбища	M ± m	lim	σ	M ± tm	V, %	Продуктивность, (сухое вещество), ц/га
Мятликово-разнотравно-осоковое	3,00 ± 0,17	2,4–3,3	0,39	2,56 ± 3,36	13,2	3,0
Нителестниково-разнотравное	5,40 ± 0,26	4,8–6,4	0,25	5,05 ± 6,23	10,2	5,4
Разнотравно-мятликовое	3,20 ± 0,11	2,8–3,4	0,25	2,96 ± 3,48	7,7	3,2
Остепненное разнотравное луговое	5,90 ± 0,41	4,7–6,7	0,91	4,98 ± 6,86	15,4	5,9
Леймусово-разнотравное	6,80 ± 0,21	6,0–7,2	0,48	6,29 ± 7,27	7,0	6,8

Наблюдения показали, что наименьшей продуктивностью (3,0 ц/га сухого вещества) характеризуются мятликово-разнотравно-осоковые пастбища (табл. 1). Однако эти пастбища отличаются ранним отрастанием трав и хорошей поедаемостью корма в течение всего года. Подобные типы пастбищ широко распространены в окрестностях п. Монды. Самым продуктивным пастбищем в окрестностях поселка оказалась залежь, на которой сформировался леймусово-разнотравный травостой. Наблюдения показали, что продуктивность данного травостоя в среднем составила 6,8 ц/га сухой массы.

Ботанический состав травостоя и экологические особенности растений являются важным показателем качества корма, его биологической полноценности, устойчивости урожаев и долголетия пастбищ (табл. 2). По этим показателям можно судить о правильности приемов повышения продуктивности природных пастбищ.

В травостое мелкозлаково-разнотравно-осоковых пастбищ, располагающихся на пологих склонах сопек, преобладают плотнокустовые *Poa* и *Carex duriuscula*, характеризующиеся хорошей устойчивостью к недостатку влаги. По характеру кущения и побегообразования отмечены только плотнокустовые и стержнекорневые травы.

Ботанический состав и экологические особенности растений

Вид	Экологическая группа	Характер кущения и побегообразования	Встречаемость видов по шкале Друэ
<i>Мятликово-разнотравно-осоковое пастбище</i>			
<i>Stipa lenensis</i>	Ксерофит	Рыхлокустовой	Сор.3
<i>Cleistogenes squarrosa</i>	»	Плотнокустовой	Сор.3
<i>Koeleria gracilis</i>	Мезоксерофит	»	Сор.2
<i>Agropyron cristatum</i>	»	Рыхлокустовой	Сор.2
<i>Carex duriuscula</i>	»	Корневищный	Сор.3
<i>Artemisia frigida</i>	»	Стержнекорневой	Сор.1
<i>Potentilla acaulis</i>	»	»	Sp.Сор.1
<i>Нителлистниково-разнотравное пастбище</i>			
<i>Filifolium sibiricum</i>	Ксерофит	Стержнекорневой	Сор.2
<i>Stipa baicalensis</i>	»	Плотнокустовой	Сор.1
<i>Artemisia frigida</i>	»	Стержнекорневой	Sp.Сор.1
<i>Allium stipitatum</i>	»	Луковичный	Sp.Сор.1
<i>Clematis hexapetala</i>	Мезоксерофит	Стержнекорневой	Sp.Сор.1
<i>Разнотравно-мятликовое пастбище</i>			
<i>Stipa lenensis</i>	Ксерофит	Плотнокустовой	Сор.3
<i>Poa botryoides</i>	»	»	Сор.1
<i>Cymbaria dahurica</i>	»	Стержнекорневой	Sp.Сор.1
<i>Orostachys spinosa</i>	»	»	Sp.Сор.1
<i>Stellera chamajasma</i>	»	»	Sp.Сор.1
<i>Eremogone capillaries</i>	»	»	Sp.Сор.1
<i>Остепненный разнотравный луг</i>			
<i>Elytrigia repens</i>	Мезофит	Корневищный	Сор.1
<i>Stipa baicalensis</i>	Ксерофит	Плотнокустовой	Сор.1
<i>Hamercallis minor</i>	Мезоксерофит	Корневищный	Sp.Сор.1
<i>Scutellaria baicalensis</i>	»	Плотнокустовой	Sp.Сор.1
<i>Galium sparium</i>	»	Стержнекорневой	Sp.Сор.1
<i>Astragalus adsurgens</i>	»	»	Sp.Сор.1
<i>Trifolium pratense</i>	Мезофит	»	Sol.
<i>Леймусово-разнотравное пастбище</i>			
<i>Leymus chinensis</i>	Мезоксерофит	Корневищный	Soc.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Мезофит	Стержнекорневой	Sp.Сор.1
<i>Salso lacollina</i>	Ксерофит	»	Sp.Сор.1
<i>None arossica</i>	Мезоксерофит	»	Sp.Сор.1
<i>Artemisia scoparia</i>	»	»	Sp.Сор.1

Внешний аспект нителлистниково-разнотравного пастбища, расположенного в верхней части южного склона сопки, определяет обилие *Filifolium sibiricum*. По количеству видов преобладают *Asteraceae*. В состав фитоценоза входят стержнекорневые, плотнокустовые и луковичные виды, хорошо приспособленные к недостатку влаги.

В составе травостоя разнотравно-злакового пастбища, расположенного на каменистом склоне сопки, наиболее обильна *Stipa lenensis*. Разнотравье представлено 9 видами, наиболее часто встречаемые – *Cymbaria dahurica*, *Orostachys spinosa*, *Stellera chamajasma*, *Eremogone capilla-*

ries. Все виды этого фитоценоза являются ксерофитами.

Наибольшим количеством видов из разных семейств и присутствием значительного количества трав из семейства бобовых характеризуется остепненный разнотравный луг, расположенный на равнине. Из *Roaseae* здесь встречаются *Scutellaria baicalensis* и *Elytrigia repens*. Мезофитов по количеству видов немного, но их обилие в травостое говорит о характере луговой растительности.

В качестве пастбища используется также заброшенное 10 лет назад поле-залежь, распо-

ложенное на пологом склоне сопки. Здесь сформировался леймусово-разнотравный травостой. Разнотравье представлено четырьмя видами, из которых два являются сорняками: *None arossica* и *Artemisia scoparia*.

На основании эколого-ботанического анализа кормовых угодий можно дать общую хозяйственную оценку пастбищ в изучаемом районе (табл. 3).

На пастбищных угодьях наибольшим числом представлено разнотравье – 54,2% от общей численности изученных растений. На долю злаков приходится 21,3%, бобовых – 13,4, осоковых – 11,1%. Среди растений высшей хозяйственной ценности, питательных и урожайных преобладают злаки – 64%. Среди бобовых – 34% от общей численности видов этой группы.

Таблица 3

Хозяйственная оценка пастбищных растений

Группа	Всего видов	Из них с хозяйственной оценкой			
		высшей	средней	низкой	сорные
Злаки	104	32	46	22	3
Бобовые	65	17	21	18	5
Осоковые	54	0	19	19	16
Разнотравье	265	1	32	75	112
Итого	488	50	118	134	136

Таблица 4

Структура экологических групп пастбищных экосистем Мондинской впадины, %

Экологическая группа	Режим выпаса		Рекомендуемая структура
	вольный	нормируемый	
Кормовые	28-65	40-57	70
Лекарственные	2-6	13-17	15
Рудеральные	17-23	11-15	7
Ядовитые	1-3	4-5	5
Другие	2-3	5-6	1

По отношению к выпасаемым животным выделено 5 экологических групп растений и установлены их структура, экосистемная и хозяйственная роль в стабилизации экологической обстановки пастбищ (табл. 3). Высокая доля (17-23 %) рудеральных растений отмечается при вольном выпасе, так как они занимают экологическую нишу лекарственных и кормовых видов, не выдерживающих разрушения местообитания из-за стравливания и вытаптывания. Отсутствие выпаса приводит к снижению доли кормовых видов до 47 % (в среднем) как невостребованных в составе экосистемы.

Для устойчивой эксплуатации пастбищ рекомендуется установленная экспериментальным путем структура экологических групп: кормовые – 70%, лекарственные – 15, рудеральные – 7, ядовитые – 5, другие – 1%.

ВЫВОДЫ

1. Современное экологическое состояние пастбищных угодий района исследования можно оценить как удовлетворительное.
2. В составе фитоценозов пастбищ преобладают ксерофитные и мезоксерофитные виды трав из семейств Poaceae, Fabaceae и Asteraceae. Наиболее продуктивны из изученных типов разнотравное остепненно-луговое пастбище (5,9 ц/га) и леймусово-разнотравное пастбище, сформировавшееся на залежи (6,8 ц/га сухой массы).
3. Полученные материалы имеют значение для разработки тактики и стратегии сохранения биоразнообразия и устойчивости экосистем в условиях Тункинского района Республики Бурятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Полевые работы в Сибири в 2011 году: рекомендации* / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион.отд-ние; под ред. акад. А. С. Донченко, Н. И. Кашеварова, проф. В. К. Каличкина. – Новосибирск, 2011. – 146 с.
2. *Бутуханов А.Б.* Особенности традиционного использования естественных кормовых угодий Бурятии. – Улан-Удэ: Изд-во ФГОУ ВПО БГСХА, 2005. – 194 с.

3. Ермакова Л. М. Путешествуя по Тункинской долине. – М., 2005. – 237 с.
4. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт. – М.: Колос. 1984. – 106 с.
5. Быков Б. А. Геоботаника. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз.ССР, 1953. – 458 с.
6. Борисова И. В. Сезонная динамика растительных сообществ // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1972. – Т. 4. – 594 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Имескенова Э. Г., Бутуханов А. Б. Продукционные возможности пастбищных экосистем Тункинского района // Вестн. Бурят. гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филиппова. – 2013. – № 1 (30). – С. 77–81.

ECOLOGICAL ESTIMATION OF PASTURE VEGETATION IN TUNKINSKY AREA OF BURYAT REPUBLIC

E. G. Imeskenova

Key words: pasture, vegetation, ecological estimation, botanical composition, productivity

Abstract. The basis of proper usage of natural pastures is to know the regulations of formation and development of grass stand, pasturage effects on pastureland status as well as on economic demands for the one. Flora and vegetation ecological analysis allows for more substantial approach to the events on restoration of degraded pastures, their conservation and rational utilization, particularly on the lands of preserved natural territories. The following types of pastures are discerned on the territory explored: small grain-herbs-sedge (*Carex*), filamentous leaf herbs, herbs-bluegrass, steppe-like herbal meadow, leymus herbal pasture (virgin land). The most productive are herbal steppe-like meadow pasture (5.9hwt/ha) and leymus herbal pasture. Cereal (64%) and leguminous (34%) crops dominate among economically valuable plants, nutritious and high yielding ones. Ecological analysis was done in the flora of the most widely spread associations of herbal vegetation of forage land economic types and it showed that xerophytic and mesoxerophytic grass species of *Poaceae*, *Fabaceae* and *Asteraceae* families dominate in the structure of pasture phytocenoses.

УДК 631.8+632.954:57.018.8:633.11

ВЛИЯНИЕ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ И ДИАЛЕНА НА ПЛОЩАДЬ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ И БИОМАССУ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ

Е. И. Маркс, кандидат биологических наук
Г. А. Маринкина, кандидат химических наук
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: marks@nsau.edu.ru

Ключевые слова: пшеница, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, листовая поверхность, вегетация, сырая биомасса, азотные удобрения, диален

Реферат. Для снижения токсического действия гербицидов на посевах зерновых используют комбинированные препараты диален, чисталан, диален супер, диамакс, биолан супер и другие. Однако и эти гербициды оказывают токсическое воздействие на растения. Агроэкологические факторы оказывают неодинаковое действие на увеличение площади листьев в посевах и на накопление биомассы. Накопление листовой поверхности у растений пшеницы во всех вариантах соответствовало классической кривой динамики накопления. Максимальное увеличение листовой поверхности пшеницы в контрольном варианте, в варианте с применением аммиачной селитры, в варианте с применением диалена, а также при применении диалена на фоне аммиачной селитры приходилось на фазу выхода растений пшеницы в трубку. Минимальное значение листовой поверхности пшеницы во всех вариантах приходилось на фазу цветения растений. Накопление биомассы растениями пшеницы в контрольном варианте было минимальным в течение всей вегетации. На втором месте по накоплению биомассы находится вариант с применением диалена, на третьем – вариант с применением аммиачной селитры. Максимальное накопление биомассы растениями пшеницы наблюдалось в варианте с применением диалена на фоне аммиачной селитры в течение всей вегетации.

Применение гербицидов широко распространенной группы 2,4-дихлорфеноксикарбоновых кислот не снижается ввиду отсутствия приемлемых альтернативных способов борьбы с сорняками.

Растения, выращенные с использованием гербицидов, менее устойчивы к стрессовым условиям окружающей среды. Для снижения токсического действия гербицидов на посевах зерновых используют комбинированные препараты, созданные на основе 2,4-Д: диален, чисталан, диален супер, диамакс, биолан супер и др. Однако и эти гербициды оказывают токсическое воздействие на фотосинтетическую деятельность растений, которая, в свою очередь, зависит от площади листьев и биомассы растений в посевах [1, 2].

Для снижения токсического действия при обработке гербицидами стремятся увеличить биомассу растений и площадь листьев в посевах.

Цель исследований – определить влияние аммиачной селитры, гербицида диалена и их совместного применения на площадь листовой поверхности и биомассу растений пшеницы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт был заложен в Саду мичуринцев НГАУ в 2008–2010 гг. по методике Б. А. Доспехова [3] в четырехкратной повторности с размером делянки 10 м². Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль. 2. NH₄NO₃ (аммиачная селитра). 3. Диален. 4. NH₄NO₃ + диален.

Аммиачную селитру вносили в рядки в почву перед посевом. Пшеницу сорта Новосибирская 89 [4] обрабатывали гербицидом в стадии кушения ручным опрыскивателем. Применяли следующие дозы: диален – 2,5 мл /10 м², NH₄NO₃ – 80 кг/га. Для обработки использовали диален, содержащий 342 г/л 2,4-Д кислоты и 34,2 г/л дикамбы кислоты.

Листовую поверхность, биомассу растений определяли по общепринятым методикам [5–7]. Математическая обработка результатов опыта проведена методом попарных сравнений и по критерию Стьюдента.

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

В наших опытах характер накопления листовой поверхности у растений пшеницы во всех вариантах соответствовал классической кривой динамики накопления данной поверхности (рисунок).

В опыте увеличение листовой поверхности пшеницы контрольного варианта происходило с 32,6 см² на 10 растений в фазу кущения до 32,8 в фазу колошения пшеницы (см. рисунок, табл. 1).

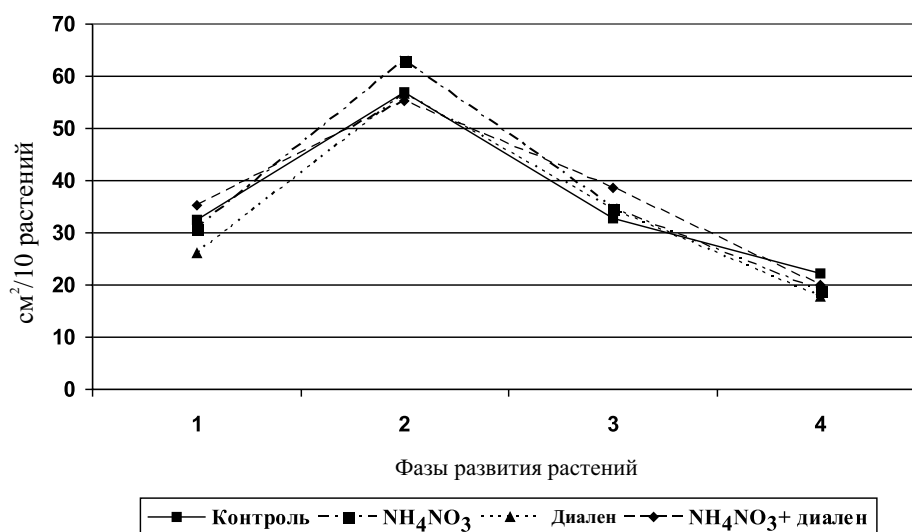
Максимальное значение величины листовой поверхности пшеницы в контрольном варианте приходилось на фазу выхода растений в трубку – 57,0 см² на 10 растений, минимальное – на фазу цветения и составляло 22,2 см² на 10 растений.

В варианте с применением аммиачной селитры накопление листовой поверхности колебалось от 30,8 см² на 10 растений в фазу кущения до 34,8 в фазу колошения. Максимальное значение листовой поверхности пшеницы в варианте с применением аммиачной селитры составляло 63,1 см² на 10 растений в фазу выхода в трубку, минимальное – 18,8 в фазу цветения. По сравнению с контрольным вариантом накопление листо-

вой поверхности в варианте с применением аммиачной селитры в фазу выхода в трубку и в фазу колошения увеличивалось соответственно на 6,1 и 2,0 см² на 10 растений. В фазы кущения и цветения этот показатель снизился соответственно на 1,8 и 3,4 см² на 10 растений.

В варианте с применением диалена увеличение листовой поверхности пшеницы происходило от 26,0 см² на 10 растений в фазу кущения до 34,5 в фазу колошения. Максимальное значение в данном варианте приходилось на фазу выхода в трубку – 56,6, минимальное – на фазу цветения и составляло 17,9 см² на 10 растений. По сравнению с контрольным вариантом накопление листовой поверхности увеличивалось только в фазу колошения на 1,7 см² на 10 растений. В остальные фазы при обработке диаленом накопление листовой поверхности снижалось: в фазу кущения – на 6,6, в фазу выхода в трубку – на 0,4 и в фазу цветения – на 4,3 см² на 10 растений.

При совместном применении диалена и аммиачной селитры увеличение листовой поверхности пшеницы происходило от 35,4 см² на 10 растений в фазу кущения до 38,5 в фазу колошения. Максимальное значение в этом вариан-



Динамика накопления листовой поверхности растениями пшеницы по фазам развития растений: 1 – кущение; 2 – выход в трубку; 3 – колошение; 4 – цветение

Таблица 1

Динамика накопления листовой поверхности, см²/10 растений

Вариант	Фазы развития пшеницы				По второму сроку		t _{st}	
	кущение	выход в трубку	колошение	цветение	d (x _i – x _k)	S _d (x _i – x _k)	T _{факт.}	T _{табл.}
1. Контроль	32,6 ± 2,8	57,0 ± 2,7	32,8 ± 2,1	22,2 ± 3,8	-	-	-	2,13
2. NH ₄ NO ₃	30,8 ± 3,0	63,1 ± 2,3	34,8 ± 4,7	18,8 ± 1,8	6,1	1,9	3,2	
3. Диален	26,0 ± 2,2	56,6 ± 3,5	34,5 ± 2,9	17,9 ± 2,5	6,5	1,6	4,0	
4. NH ₄ NO ₃ + диален	35,4 ± 1,8	55,4 ± 4,0	38,5 ± 2,7	20,0 ± 1,3	4,2	1,1	3,8	

те приходилось на фазу выхода в трубку – 55,4, минимальное – на фазу цветения и составляло 20,0 см² на 10 растений. По сравнению с контрольным вариантом накопление листовой поверхности растений пшеницы снижалось на 1,6 см² на 10 растений в фазу выхода в трубку и на 2,2 – в фазу цветения. Увеличение листовой поверхности происходило в фазу цветения на 2,8, в фазу колошения – на 5,7 см² на 10 растений. Разница в листовой поверхности по срокам и между вариантами достоверна (см. табл. 1).

Накопление биомассы растениями пшеницы в контроле колебалось от 14,4 до 19,4 г на 10 растений. Минимальное значение приходилось на стадию кущения (7,4 г на 10 растений), максимальное – на стадию цветения (20,1 г на 10 растений) (табл. 2).

Применение аммиачной селитры увеличивало биомассу во все фазы роста пшеницы по сравнению с контролем. Максимальное увеличение наблюдалось в фазу выхода в трубку, минимальное – в фазу кущения.

Применение диалена увеличивало количество биомассы пшеницы по сравнению с контрольным вариантом, но этот показатель ниже по сравнению с вариантом, где применялась аммиачная селитра. Биомасса пшеницы при совместном применении аммиачной селитры и диалена возрастала во всех фазах онтогенеза по сравнению с контролем и вариантами, где аммиачную селитру и диален применяли отдельно (см. табл. 2). Разница в накоплении сырой биомассы растениями пшеницы по срокам и между вариантами превышает НСР₀₉₅ (табл. 3).

Таблица 2

Накопление сырой биомассы растениями пшеницы в течение вегетации, г на 10 растений

Вариант	Фазы развития пшеницы				Сумма по вариантам	Среднее по вариантам
	кущение	выход в трубку	колошение	цветение		
1. Контроль	7,4	14,4	19,4	20,1	61,3	15,3
2. NH ₄ NO ₃	10,1	19,8	23,4	24,0	77,3	19,3
3. Диален	10,0	17,7	21,9	21,7	71,3	17,8
4. NH ₄ NO ₃ + диален	11,2	20,9	24,0	25,8	81,9	20,5
Сума по повторениям	38,7	72,8	88,7	91,6	291,8	72,9

НСР₀₉₅ = 0,115

Таблица 3

Результаты статистической обработки данных по накоплению сырой биомассы растениями пшеницы, г на 10 растений

Вариант	Средняя биомасса, г на 10 растений	S _{x сред.} (ошибка средней биомассы)	S _{x0} (точность опыта), %	S _d (средняя ошибка разности)	НСР ₀₉₅
1. Контроль	15,3	0,39	2,1	0,05	0,115
2. NH ₄ NO ₃	19,3				
3. Диален	14,3				
4. NH ₄ NO ₃ + диален	20,5				

ВЫВОДЫ

1. Накопление листовой поверхности у растений пшеницы во всех вариантах соответствовало классической кривой динамики накопления.
2. Максимальное увеличение листовой поверхности пшеницы во всех вариантах приходилось на фазу выхода растений пшеницы в трубку, минимальное – на фазу цветения растений.
3. Накопление биомассы растениями пшеницы в контрольном варианте было минимальным в течение всей вегетации. На втором месте по накоплению биомассы находится вариант с применением диалена, на третьем – вариант с применением аммиачной селитры.
4. Максимальное накопление биомассы растениями пшеницы в течение всей вегетации наблюдалось в варианте применения диалена на фоне аммиачной селитры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Полевой В. В. Физиология растений. – М.: Высш. шк., 1989. – 446 с.
2. Зверева Г. К. Использование показателей фотосинтетической деятельности при оценке биологической и хозяйственной продуктивности агроценоза овса // Сельскохозяйственная наука АПК Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: тр. 7-й Междунар. науч.-практ. конф. (Улан-Батор, 19–23 июля 2004 г.) / РАСХН. Сиб. отд.-ние. – Новосибирск, 2004. – С. 432–436.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
4. Лубнин А. Н. Сорт яровой пшеницы Новосибирская 89 (СибНИИРС). – Новосибирск, 1993.
5. Варасова Н. Н., Шустова А. П. Физиология растений: учеб. пособие. – Л.: Колос, 1969. – 223 с.
6. Минеев В. Г. Агрохимия. – М.: КолосС, 2004. – 720 с.
7. Ягодин Б. А., Жуков Ю. П., Кобзаренко В. И. Агрохимия. – М.: Колос, 2002. – 584 с.

AMMONIUM NITRATE AND DIALEN EFFECT ON THE LEAF SURFACE SQUARE
AND BIOMASS OF WHEAT PLANTS

E. I. Marks, G. A. Marinkina

Key words: wheat, tillering, shooting, earing, anthesis, leaf surface, vegetation, fresh biomass, nitrogenous fertilizers, dialen

Abstract. To cause herbicide toxic effects on grain crops to go down combined preparations are applied, such as Dialen, Chistalan, Super Dialen, Dimax, Super Biolan and others. However, these herbicides produce toxic effects on plants. Agroecological factors do not have the same effects on leaf square in the crops and biomass accumulation. Leaf surface accumulation in wheat plants in all the variants corresponded to the classical curve of accumulation dynamics. Maximal expanded wheat leaf surface in the control, in the variant with ammonium nitrate treatment, in that with Dialen as well as with Dialen in the background of ammonium nitrate were in the phase of wheat plants shooting. Minimal value of wheat leaf surface in all the variants was in the phase of plants anthesis. Wheat plants accumulated biomass minimally in the control variant throughout the entire vegetation. The variant with Dialen ranks second for the biomass accumulation, the one with ammonium nitrate ranks third. The maximal wheat plants biomass accumulation was observed in the variant with Dialen applied in the background of ammonium nitrate throughout the entire vegetation.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ФИТОСАНИТАРНОЙ
ОБСТАНОВКИ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
В УСЛОВИЯХ МИНИМИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

В. В. Немченко, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

А. С. Филиппов, кандидат сельскохозяйственных наук

А. М. Заргарян, научный сотрудник

ГНУ Курганский НИИСХ Россельхозакадемии

E-mail: tolifil@yandex.ru

Ключевые слова: селективные гербициды, глифосат, сорняки, яровая пшеница, паровое поле

Реферат. Представлены результаты исследований по применению избирательных гербицидов в посевах яровой пшеницы и общеистребительных гербицидов при допосевном, послеуборочном применении и при подготовке паровых полей. Для борьбы с комплексом сорняков различных биологических групп в условиях минимизации обработки почвы наряду с традиционным использованием селективных гербицидов в период вегетации зерновых культур необходима система применения химических средств борьбы с сорняками, включающая различные сроки (допосевное и послеуборочное) применения гербицидов и сочетания препаратов в баковых смесях. Установлено, что при использовании по вегетации наиболее эффективны против корнеотпрысковых сорняков (особенно молочая лозного и вьюнка полевого) эфиры 2,4-Д и смеси на их основе, а применение гуминовых регуляторов роста совместно с гербицидами обеспечивает дополнительный прирост урожая зерна. В борьбе с зимующими и корнеотпрысковыми сорняками в условиях минимизации почвообработки необходимо использование гербицидов, в том числе общеистребительных, в весенний или осенний период. При подготовке паровых полей для эффективного подавления корнеотпрысковых сорняков следует полностью или частично заменить механические обработки гербицидными.

Использование ресурсо- и энергосберегающих технологий в земледелии предполагает, прежде всего, замену глубокой обработки почвы, которая в структуре энергозатрат имеет наибольший удельный вес, на поверхностные обработки или «прямой посев» при использовании комбинированных высокопроизводительных посевных комплексов.

Сокращение количества операций по почвообработке и даже полный отказ от них при использовании современной техники позволяет обеспечить экономию топлива на 30–50%, существенное снижение трудозатрат (в 2–2,5 раза), непроизводительных потерь влаги, сохранение и даже повышение плодородия почвы [1].

Однако при всем значении и перспективности минимизации обработки почвы, как отмечает В. И. Кирюшин [2], этот процесс довольно сложный, поскольку связан, прежде всего, с преодолением таких недостатков, как повышение засоренности посевов и усиление дефицита минерального азота.

Так, в ряде исследований, выполненных в Урало-Сибирском регионе, при минимизации почвообработки засоренность увеличивалась в 2–3 раза и существенно изменялся спектр

сорняков [3–5]. По наблюдениям сотрудников Курганского филиала Россельхозцентра, а также в проведенных нами учетах выявлено, что в нашей области вследствие широкого использования приемов минимизации обработки почвы и «прямого» посева возрастает удельный вес злостных корнеотпрысковых сорняков вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis*) и молочая лозного (*Euphorbia waldsteinii*). Более 40% обследованных полей засорено овсюгом (*Avena fatua*) и проповидными сорняками (*Setaria viridis*, *S. glauca*, *Echinochloa crus-galli*, *Panicum miliaceum*). В связи с отсутствием осенней обработки почвы существенно увеличилась доля зимующих и озимых сорняков: пастушьей сумки (*Capsella bursa-pastoris*), мелколестника канадского (*Erigeron canadensis*), подмаренника цепкого (*Gallium aparine*) и др. [1].

Поэтому сейчас имеет особую значимость научно обоснованное и грамотное применение гербицидов, которым в складывающихся условиях пока нет серьезной альтернативы.

Целью наших исследований является разработка рекомендаций по рациональному использованию избирательных и общеистребительных

гербицидов при возделывании яровой пшеницы в условиях минимизации обработки почвы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполнены методом полевого опыта на Центральном опытном поле Курганского НИИСХ. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный маломощный малогумусный средне-суглинистый.

Исследования проводились в 2007–2012 гг., при этом по гидротермическим условиям наиболее благоприятным был только 2011 г. (ГТК 1,15), 2010 и 2012 гг. были острозасушливыми (ГТК 0,31 и 0,35), а 2007, 2008 и 2009 гг. – умеренно засушливыми (ГТК 0,76–0,89), так как дефицит увлажнения наблюдался только в июне – начале июля, а не в течение всей вегетации.

В опытах с избирательными гербицидами посев осуществлялся по повторным и бессменным посевам яровой пшеницы сеялкой ССФК-6 (2007–2009 гг.) и СКП-2,1 (2010–2012 гг.), в опытах с общеистребительными гербицидами культуру сеяли СКП-2,1. Под посев сеялкой ССФК-6 участок с осени обрабатывали дискатором, весной проводили боронование, предпосевную культивацию, посев и прикатывание. Сеялкой СКП-2,1 производили прямой посев по стерне с последующим прикатыванием. В опытах использовался среднеспелый сорт яровой пшеницы Терция. Гербициды вносили ручным опрыскивателем с расходом рабочего раствора 200–250 л/га в разные сроки в зависимости от схем опытов: селективные гербициды применяли в фазу кушения культуры, допосевное внесение – за 10–12 дней до посева культуры, осеннее – через 10–12 дней после уборки культуры.

Подготовку парового поля проводили по следующим технологиям: механическая обработка – поле обрабатывали 5 раз за летний период культиватором КПС-4 или сеялкой СКП-2,1 на глубину 8–10 см; комбинированный пар – в середине июня на поле проводили культивацию, затем через 30 дней опрыскивание гербицидами, а еще через 40–45 дней – вторую механическую обработку (культивацию); химический пар – проводили две обработки гербицидами (в середине июня и в конце августа). По вариантам подготовки пара на следующий год проводился посев яровой пшеницы сеялкой СКП-2,1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экономические условия обязывают земледельца тщательнее учитывать все затраты и выбирать наиболее эффективные препараты с учетом видового состава и численности сорняков. В настоящее время для использования предлагается очень широкий набор гербицидов на основе различных действующих веществ. Для борьбы с широколиственными сорняками на зерновых культурах применяют в основном 3 группы избирательных гербицидов.

1. Производные сульфонилмочевин. Из этой группы применяются следующие действующие вещества (и препараты на их основе): метсульфурон-метил (ларен, магнум, метурон и др., 10 г/га), трибенурон-метил (гранстар, гренери, сталкер и др., 15–25 г/га), триасульфурон (логран, триас, 8–10 г/га) и некоторые другие, а также препараты на основе нескольких сульфонилмочевин: калибр (30–50 г/га), эллай лайт (6–8 г/га), гранстар ультра (9–12 г/га), секатор турбо (70–100 мл/га) и др.

2. Группа 2,4-Д: дикамин-Д, аминопелик, аминка (1–1,6 л/га) – на основе аминной соли 2,4-Д; элант, эстерон, дротик, октапон, эфирам (0,6–0,8 л/га) – эфиры 2,4-Д, а также смеси 2,4-Д с сульфонилмочевинами (эламет – 0,5 л/га, биатлон – 0,5 л/га, октимет – 0,6–0,7 л/га) и дикамбой (элант премиум – 0,6–0,9 л/га, диален супер – 0,6–0,7 л/га).

3. На основе дикамбы: банвел, дианат (0,2–0,3 л/га), а также в смеси с сульфонилмочевинами: дефизан (0,15–0,2 л/га) фенизан (0,14–0,2 л/га), ковбой супер (0,15–0,2 л/га), линтур (120–150 г/га), прополол (120–150 г/га), димесол (120–150 г/га), серто плюс (150–200 г/га).

По результатам наших 4-летних испытаний гербицидов (табл. 1) достоверной разницы по урожайности между сульфонилмочевинными препаратами не получено, однако по биологической эффективности и стоимости обработки на 1 га наиболее приемлемы гербициды на основе метсульфурон-метила: ларен (или аналоги – гренч, магнум и др.). В связи с переходом большинства хозяйств на монокультуру пшеницы эти препараты за счет эффективности и невысокой стоимости нашли широкое применение в Курганской области. Результаты многолетних испытаний свидетельствуют о высокой эффективности данных препаратов при низких нормах расхода (10 г/га) против осота полевого и бодяка (до 85%) и малолетних двудольных – щирицы, мари белой, гречи-

шек (80–95%). Стоит добавить, что препараты на основе метсульфурон-метила сильнее, чем другие сульфонилмочевины, угнетают вьюнок полевой (на 50–60%).

Также было замечено, что последствие метсульфурон-метила (обусловленное продолжительным разложением в почве) при его использовании в посевах монокультуры пшеницы или при подготовке комбинированных или химических паров играет положительную роль для земледельца, так как сдерживает в течение вегетации повторное прорастание гречишных и некоторых других двудольных сорняков.

Однако сейчас, когда многие сельхозпроизводители расширяют возделывание масличных и зернобобовых культур, следует учитывать, что препараты на основе метсульфурон-метила и хлорсульфурина обладают эффектом негативного последствия на рапсе, кукурузе, сое, горохе, подсолнечнике, гречихе и некоторых других культурах, высеваемых в севообороте после зерновых. В свою очередь, не имеют последствия препараты на основе трибенурон-метила (гранстар, сталкер и др.) и тифенсульфурон-метила (хармони).

Учитывая риск последствия и низкую эффективность сульфонилмочевин против вьюнка

полевого, молокана татарского (осот голубой) и молочая лозного, а также при высокой засоренности посевов осотом полевым и бодяком следует использовать гербициды на основе 2,4-Д эфиров и смесевые препараты в зависимости от сорного ценоза и севооборота. По нашим данным, именно препараты на основе 2,4-Д эфиров показывают максимальную эффективность подавления корнеотпрысковых сорняков (осоты, вьюнок полевой), а в смеси с сульфонилмочевинами эффективны и против гречишек татарской и вьюнковой.

По стоимости обработки 1 га наиболее приемлемы смеси эфиров 2,4-Д с препаратами на основе метсульфурон-метила. Однако если требуется смесь, не обладающая последствием в севообороте, то наиболее «безопасный» и эффективный вариант – эфир 2,4-Д (0,4–0,5 л/га) + трибенурон-метил (10 г/га), например эфирам 0,5 л/га + грэне-ри 10 г/га или триатлон (элант премиум 0,5 л/га + сталкер 7 г/га). Смеси дикамбы с сульфонилмочевинами, а также дикамба в «чистом виде» при такой видовой засоренности, по нашим наблюдениям, малоэффективны, поскольку недостаточно подавляют осоты и вьюнок. Наиболее действенным препаратом из этой группы (но и дорогостоящим) был линтур.

Таблица 1

Эффективность гербицидов на яровой пшенице, 2007–2010 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Снижение сырой массы сорняков, % к контролю			
			всего	осоты*	вьюнок полевой	гречишки
Контроль	9,2	-	490 г/м ²	277 г/м ²	153 г/м ²	33 г/м ²
<i>На основе сульфонилмочевин</i>						
Ларен (10 г/га)	11,6	2,4	69	71	56	94
Гранстар про (15 г/га)	10,9	1,7	57	67	32	89
Секатор турбо (0,1 л/га)	11,7	2,5	63	71	45	85
Логран (10 г/га)	11,4	2,2	61	66	41	85
<i>На основе эфира 2,4-Д + сульфонилмочевины или дикамба</i>						
Элант (0,7 л/га)	12,1	2,9	83	87	86	36
Эламет (0,5 л/га)	11,6	2,4	88	90	87	98
Прима (0,5 л/га)	11,2	2,0	82	81	88	73
Прима (0,3 л/га) + магнум (5 г/га)	11,5	2,3	78	82	73	80
Элант премиум (0,8 л/га)	11,5	2,3	82	85	86	42
<i>На основе дикамбы + сульфонилмочевины</i>						
Банвел (0,3 л/га)	10,8	1,6	63	59	70	76
Банвел (0,15 л/га) + логран (8 г/га)	10,8	1,6	62	61	62	70
Линтур (135 г/га)	11,6	2,4	70	71	70	82
Дианат (0,15 л/га) + гранстар про (10 г/га)	11,0	1,8	59	59	52	86
НСР ₀₅		0,9				

* Осот полевой (70% в ценозе) и бодяк щетинистый.

Следует помнить, что гербициды, уничтожая сорняки, оказывают одновременно некоторое угнетающее действие и на культурные растения, особенно в засушливых условиях, которые наблюдались в последние годы. Поэтому необходимо выдерживать рекомендуемые сроки, дозы применения, шире практиковать баковые смеси гербицидов с гуминовыми препаратами (гумимакс и др.). Добавление гуматов в нормах 0,5–1,0 л/га снижает стрессовое воздействие химических препаратов на культурные растения. Результаты ис-

следований за 2011 и 2012 гг. показали, что эффект от применения баковых смесей с гуматами в сравнении с использованием гербицидов в чистом виде наблюдался как в благоприятный по условиям вегетации 2011 г. (прирост урожайности при добавлении гуматов 0,9–1,6 ц/га, или 3–6%), так и в острозасушливый 2012 г. (соответственно 0,3–1,0 ц/га, или 8–26%) (табл. 2). При этом в условиях засухи 2012 г. относительные прибавки урожая (в процентах к контролю) от гуматов были значительно больше (до 26%), чем в 2011 г.

Таблица 2

Эффективность баковых смесей гербицидов с гуминовыми регуляторами роста в разные по влагообеспеченности годы

Вариант	2011 г. (ГТК 1,15)				2012 г. (ГТК 0,35)			
	Урожайность, ц/га	± к контролю		БЭ*, %	Урожайность, ц/га	± к контролю		БЭ, %
ц/га		%	ц/га			%		
Контроль	27,7	-	-	543 г/м ²	3,8	-	-	398 г/м ²
Ларен 10 г/га	32,9	5,2	19	75	4,6	0,8	21	61
Ларен 10 г/га + гумимакс 0,5 л/га	33,8	6,1	22	76	4,9	1,1	29	62
Элант 0,7 л/га	32,1	4,4	16	91	5,5	1,7	45	87
Элант 0,7 л/га + гумимакс 0,5 л/га	33,7	6,0	22	92	6,3	2,5	66	90
Элант премиум 0,8 л/га	31,7	4,0	14	91	5,1	1,3	34	93
Элант премиум 0,8 л/га + гумимакс 0,5 л/га	33,1	5,4	19	93	5,7	1,9	50	90
Прополол 120 г/га	30,1	2,4	9	87	4,9	1,1	29	76
Прополол 120 г/га + гумат калия 0,5 л/га	31,6	3,9	14	88	5,9	2,1	55	79
НСР ₀₅		2,3				0,7		

* Биологическая эффективность (снижение массы сорняков, % к контролю).

В последние годы практически половина площадей в области не подвергается осенней яблечной обработке, что приводит к зарастанию полей зимующими сорняками (пастушья сумка, мелколепестник канадский, подмаренник цепкий), которые, возобновляя вегетацию рано весной, иссушают, истощают почву и затрудняют посев. Кроме зимующих сорняков, очень рано на полях начинает вегетировать и молочай лозный. Ко времени применения избирательных гербицидов на зерновых культурах эти сорняки уже наносят значительный ущерб посевам и, находясь в фазе цветения, становятся устойчивыми к большинству препаратов. Поэтому допосевное и послеуборочное опрыскивание гербицидами полей с высокой засоренностью в условиях минимализации обработки почвы и особенно прямого посева должно стать нормой.

Допосевное опрыскивание глифосатом следует проводить не позднее 3–5 или 10–14 дней до

посева. Разница по срокам обусловлена видовым составом и плотностью сорняков. При засорении малолетними сорняками достаточно выдержать 3–5 дней, а при высокой плотности корнеотпрысковых сорняков (5 экз./м² и более) необходим больший срок ожидания (10–14 дней), иначе подавление многолетних видов будет малоэффективным. Эти сроки необходимо выдерживать при посеве сеялками с сошниками культиваторного типа. При использовании анкерных и дисковых сошников (не подрезающих сорняк) посев можно проводить практически в любые сроки без ограничений.

При послеуборочном применении необходимо дождаться отрастания сорняков до уязвимой фазы и только потом применять гербициды, обычно в благоприятных условиях (теплая влажная осень) для отрастания достаточно 10–14 дней. Данный прием позволяет без механического воздействия «снять» засоренность зимующими сорняками и достаточно эффективно бороться с корневищ-

ными и корнеотпрысковыми сорными растениями, поскольку в это время у них идет интенсивный отток питательных веществ в корневую систему и глифосат глубоко в нее проникает. В наших опытах и при допосевном, и при послеуборочном применении наиболее эффективным был вариант использования 50%-го глифосата (ураган форте) в норме 3 л/га, а также баковая смесь: 50%-й глифосат (1,5 л/га) + 2,4-Д эфир (0,5–0,7 л/га).

При засоренности полей только широколиственными сорняками можно обойтись и без общеистребительных гербицидов, используя только препараты на основе 2,4-Д, дикамбы или сульфонилмочевин в зависимости от видового спектра сорняков.

Высокоэффективно применение гербицидов и их баковых смесей при подготовке чистого пара. Обрабатывать глифосатом лучше всего, когда осоты (осот полевой, молокан, бодяк) находятся в фазе розетки, вьюнок полевой имеет длину плетей не менее 40 см (лучше всего в начале цветения), а пырей – высоту 15–20 см.

Технология **комбинированного пара** включает частичную замену механических обработок почвы в период парования применением общеистребительных гербицидов и их баковых смесей. При такой технологии подготовки пара первую механическую обработку рекомендуется проводить на глубину 8–12 см с целью провокации и истощения корневой системы сорняков. Вторая обработка – химическая – проводится в середине июля, но не раньше чем через 2 недели после культивации, так как необходимо дожидаться появления как можно большего количества сорняков, и розетки корнеотпрысковых видов должны быть хорошо развиты. При использовании глифосата (в частности 36%-го) в чистом виде эффективно применение дозы 4 л/га. При использовании баковых смесей рекомендуем сочетание: глифосат 2–2,5 л/га + 2,4-Д эфир 0,4–0,7 л/га. Такая смесь позволяет снизить затраты, а также эффективно бороться с молочаем лозным. Использование в смесях препаратов на основе дикамбы, по нашим данным, малоэффективно. Последующую механическую обработку проводят не ранее чем через 2 недели после опрыскивания – по мере отрастания сорняков.

При высокой засоренности полей корнеотпрысковыми сорняками, в частности вьюнком полевым и осотами, многочисленные культивации неэффективны, а одной химической обработки оказывается недостаточно, поэтому такие поля ре-

комендуем подготавливать по технологии **химического пара**, которая полностью заменяет механические обработки двумя химвополками за период парования. Первую гербицидную обработку рекомендуется проводить, когда осот находится в фазе розетки – это период, когда вновь образовавшаяся корневая система еще неспособна к вегетативному возобновлению. Вторую обработку проводят по мере отрастания новых сорняков, но не ранее чем через 25–30 дней, так как необходимо, чтобы многолетние сорняки достигли своих наиболее уязвимых фаз. Достаточно высокую эффективность в борьбе с многолетними сорняками обеспечивает полная доза 36%-го глифосата (не менее 4 л/га – первая обработка, 3 л/га – вторая), однако этот вариант дорогостоящий. Использование баковой смеси 36%-й глифосат 2 л/га + 2,4-Д эфир 0,4–0,7 л/га менее затратно, но обеспечивает высокую эффективность в борьбе с вьюнком и даже более эффективно против осотов и молочая в сравнении с чистым глифосатом.

При высокой засоренности гречишными сорняками (гречишка вьюнковая, гречиха татарская) рекомендуем применение смеси глифосат 2 л/га + метсульфурон-метил 10 г/га, которая эффективно подавляет осот, бодяк и малолетние виды и менее затратно, чем смеси с 2,4-Д эфирами или дикамбой. Однако при наличии в сорном ценозе кроме однолетних сорняков молочая лозного, вьюнка или молочана татарского эффективнее будет тройная смесь: глифосат 2–2,5 л/га + эфир 2,4-Д 0,4–0,7 л/га + метсульфурон-метил 5 г/га.

Положительной стороной технологии химического пара является также сбережение влаги, так как почва не обрабатывается, однако вместе с тем накапливается меньшее количество нитратов в период парования в сравнении с комбинированным и механическим парами.

Упомянутые варианты комбинированного и химического пара в испытаниях 2008–2010 гг. существенно снизили засоренность и обеспечили прибавку урожайности зерна пшеницы в первом поле после пара на 3,2–4,6 ц/га в сравнении со стандартом (5 культиваций за вегетацию) (табл. 3).

Таким образом, применение глифосата позволяет более эффективно в сравнении с механическими обработками почвы подавлять наиболее вредоносные корневищные и корнеотпрысковые сорняки, в частности вьюнок полевой, молочай лозный. Кроме того, это экономически выгодно и организационно удобно, так как многократно

повышается производительность труда и сокращается количество занятых работников.

Результаты наших исследований показали, что наиболее эффективными нормами расхода пре-

паратов с концентрацией глифосата кислоты 36% (рап, гликер, дефолт, раундап и др.) являются: 4–6 л/га – против злостных корнеотпрысковых сорняков, 1,5–2 л/га – против малолетних сорняков.

Таблица 3

Засоренность и урожайность первой пшеницы по пару, 2009–2011 гг.

Вариант подготовки чистого пара	Урожайность, ц/га		Сырая масса сорняков*, г/м ²		
	всего	прибавка к стандарту	всего	многолетние	однолетние
Механическая обработка (стандарт), 5 культиваций	18,4	-	450	152	298
<i>Комбинированный пар</i>					
1. Механическая обработка 2. Рап 4 л/га 3. Механическая обработка	22,4	4,0	279	86	193
1. Механическая обработка 2. Рап 2 л/га + элант 1 л/га 3. Механическая обработка	23,0	4,6	259	85	174
<i>Химический пар</i>					
1. Рап 4 л/га 2. Рап 3 л/га	21,8	3,4	168	24	144
1. Рап 2 л/га + элант 1 л/га 2. Рап 2 л/га + элант 0,7 л/га	22,2	3,8	153	22	132
1. Рап 2 л/га + элант 1 л/га + метурон 5 г/га 2. Рап 1,5 л/га + элант 0,7 л/га + метурон 5 г/га	23,0	4,6	134	14	120
1. Рап 1,5 л/га + элант 1 л/га + метурон 5 г/га 2. Рап 1 л/га + элант 0,7 л/га + метурон 5 г/га	22,6	4,2	142	28	114
1. Рап 1 л/га + элант 1 л/га + метурон 5 г/га 2. Рап 1 л/га + элант 0,7 л/га + метурон 5 г/га	21,6	3,2	165	47	118
НСР ₀₅		1,7			

* Многолетние – осот полевой, молокан татарский, вьюнок; однолетние – гречишка вьюнковая и татарская, марь, щирица и просовидные сорняки.

При использовании более концентрированных глифосатов (50% – торнадо 500; 54% – спрут экстра; 60% – рап 600) максимальную норму расхода можно снизить до 3–4 л/га (минимальная – 1,2–1,5 л/га). В баковых смесях с эфирами 2,4-Д (0,3–0,7 л/га) и сульфонилмочевинами (5–15 г/га) нормы внесения 36%-го глифосата могут быть снижены до 1,5–2,5 л/га, а при использовании более концентрированных гербицидов – до 0,75–1,5 л/га.

ВЫВОДЫ

1. В условиях минимизации обработки почвы существенно изменяется видовой состав ценоза сорных растений: возрастает удельный

вес озимых и зимующих сорняков, среди корнеотпрысковых начинают преобладать молочай лозный, вьюнок полевой, молокан татарский, усиливается засорение просовидными сорняками и овсюгом.

2. В связи с изменением спектра сорняков требуется система применения разноплановых гербицидов, которая включает в себя наряду с традиционным опрыскиванием по вегетации также допосевное или довсходовое и послеуборочное применение гербицидов.
3. При подготовке паровых полей для эффективного подавления корнеотпрысковых сорняков следует полностью или частично заменить механические обработки гербицидными.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях / В. В. Немченко и др. – Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2011. – 525 с.
2. Кирюшин В. И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 12–14.

3. Власенко А. Н. Экономические аспекты минимизации основной обработки почвы // Земледелие. – 2006. – № 4. – С. 18–20.
4. Ионин П. Ф. Борьба с сорняками при интенсификации земледелия Западной Сибири. – Омск, 1992. – 256 с.
5. Холмов В. Г. Минимальная обработка, плодородие почвы и урожай зерновых при интенсификации земледелия южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Омск, 1990. – 32 с.

HERBICIDE APPLICATION TO OPTIMIZE PHYTOSANITARY SITUATION WITH SPRING WHEAT SOWINGS UNDER MINIMAL SOIL CULTIVATION CONDITIONS

V. V. Nemchenko, A. S. Filippov, A. M. Zargaryan

Key words: selective hybrids, glyphosate, weeds, spring wheat, fallow field

Abstract. Research data are presented on selective herbicides applied to spring wheat sowings and nonselective ones that were applied pre-sown, after-harvested and with fallow fields prepared. To control the complex of weeds of different biological groups under the conditions of minimal soil cultivation with concurrent traditional selective herbicides applied during grain crops vegetation period the system to use chemical means of weed control is required which includes different dates of herbicides application (pre-sowing and after-harvesting) and combined preparations in tank mixtures. It is established that with the treatment during the vegetation the ethers 2,4-D and mixtures based on them are the most effective against root-propagating weeds (particularly willow spurge and field bindweed), but the treatment with herbicide-combined humus growth regulators gives rise to additional grain productivity gain. To control wintering and root-propagating weeds under the conditions of minimal soil cultivation it is necessary to apply herbicides including nonselective ones in winter period or in the fall. When preparing fallow fields to efficiently suppress root-propagating weeds one should substitute herbicides for mechanical cultivation.

УДК 631.445.53

**ДИНАМИКА СОЛЕВОГО СОСТАВА СОЛОНЦОВ БАРАБЫ
В ТЕЧЕНИЕ 27–32-ЛЕТНЕГО ДЕЙСТВИЯ ГИПСА**

^{1,2}Н. В. Семендяева, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

¹Н. В. Елизаров, аспирант

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²ГНУ Сибирский НИИ земледелия

и химизации сельского хозяйства Россельхозакадемии

E-mail: semendyeva@ngs.ru

Ключевые слова: мелиорированные солонцы, минерализованные грунтовые воды, засоление, легкорастворимые соли, щелочность

Реферат. *Наиболее длительным и эффективным способом повышения плодородия солонцов является химическая мелиорация, которая создает условия для нормального развития культурных растений. Одноразовое внесение гипса в солонцы северной лесостепи Новосибирской области обладает длительным мелиоративным действием. Установлено, что в первые два года после внесения мелиоранта за счет активного протекания обменных реакций в мелиорированном слое 0–20 см произошло значительное увеличение содержания солей – до 21–23 т/га при показателе в контроле 3–5 т/га. Соли в основном были представлены ионами кальция, магния, натрия и сульфат-ионами. В последующие годы под действием атмосферных осадков при сравнительно стабильном уровне залегания минерализованных грунтовых вод соли промылись в нижние горизонты. Начиная с 1987 г. глубина залегания грунтовых вод колебалась в пределах 240–265 см, что сказалось на направленности почвообразовательного процесса – снизилась степень оглеения почвенного профиля. В сильно увлажненном 2013 г. грунтовые воды в июне поднялись на глубину 50 см, что усилило засоление солонцов в вариантах с внесением гипса. В них увеличились щелочность, содержание карбонатов и бикарбонатов и особенно катионов натрия. Величина рН грунтовых вод начиная с 1987 г. находилась в щелочном интервале. Наиболее высоким данный показатель был в 2013 г. – 8,5. В малонатриевых солонцах процесс засоления протекал более интенсивно, чем в многонариевых. В осенний период уровень грунтовых вод понизился до 200 см, и мелиорированные солонцы вновь рассолились.*

Согласно И.Н. Антипову-Каратаеву [1], отрицательные агрономические свойства солонцов обусловлены двумя группами собственно солонцовых свойств: «физиологической солонцеватостью» и «агрофизической солонцеватостью». Первая группа отрицательных свойств определяется высокой щелочностью почв и связанным с этим дефицитом ионов кальция в почвенном растворе. Вторая группа требует замены избытка поглощённого натрия солонцового горизонта почв другими катионами, вызывающими коагуляцию илестых частиц. Химическая мелиорация устраняет отрицательные свойства обеих групп свойств и создает условия для нормального развития сельскохозяйственных культур.

Как показали исследования, одноразовое внесение гипса в солонцы продолжало действовать в течение длительного времени. При этом снижалась щелочность почв, улучшались ее физико-химические свойства. В почвенном профиле снижалось количество легкорастворимых солей, а в по-

чвенном поглощающем комплексе – обменного натрия, тогда как содержание обменного кальция возрастало [2–4]. О.З. Еремченко установлено, что на средних и мелких солонцах сульфатного засоления на основе безотвальной обработки последствие химической мелиорации продолжалось более 11 лет и около 8 – на фоне отвальной; на глубоком гидрокарбонатном и корковом хлоридно-сульфатном солонцах – более 28 лет, а на среднем гидрокарбонатном – более 50 лет [2]. Длительными исследованиями Л.В. Березина в Омской области установлено, что фосфогипс, внесенный в 1984 г., продолжает действовать и поныне. На 18-й год после химической мелиорации (2002 г.) средняя урожайность яровой пшеницы выросла почти в 3 раза, тогда на 10-й год последствия – только на 50%, т.е. с годами действие одноразового внесения фосфогипса в дозе 12 т/га не затухало, а наоборот, усиливалось [3].

Наши исследования, проведенные в северной лесостепи Новосибирской области (АОЗТ

«Кабинетное» Чулымского района) свидетельствуют о длительном мелиоративном эффекте однократного внесения химических мелиорантов. В производственных условиях применяли сыро-молотый гипс из Пермской области. В 1986 г. рядом «Агропромхимия» гипс в дозах от 20 до 30 т/га был выборочно внесен на пятна солонцов на площади 100 га согласно проектно-сметной документации. Поле в течение всех лет после проведения мелиорации использовалось в полевом севообороте «пар–пшеница–пшеница–подсолнечник (кукуруза) на силос – овес (ячмень)». На 27-й год действия мелиоранта на солонцах отсутствовала корка, величина рН находилась в пределах 7,0–7,2 (нейтральная). Посевы были выравненными, а средняя урожайность сельскохозяйственных культур за годы наблюдений составила: силосных – в пределах 30, зерновых – 2,0–2,5 т/га. Вторичного засоления солонцов не было установлено, хотя уровень залегания грунтовых вод в это время существенно изменялся [4].

Цель данной работы: выявить изменения уровня залегания и степени минерализации грунтовых вод и динамику легкорастворимых солей в профиле солонцов в течение 27–32-летнего действия однократного внесения гипса.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполнены в микроделяночных опытах на солонцах корковых луговых мало- и многонариевых в АОЗТ «Кабинетное» Чулымского района Новосибирской области (северная лесостепь Барабинской низменности) на бывшем «солонцовом» стационаре Сибирского НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства.

Микроделяночный опыт на малонатриевых солонцах заложен в 1981 г. Набор доз гипса взят эмпирически в пределах от 0 до 50 т/га без учета содержания обменного натрия в почве. На многонариевых солонцах – в 1986 г. В этом опыте дозы гипса рассчитаны с учетом содержания обменного натрия в среднем образце почвы с интервалом 0,25 нормы по натрию (по Гедройцу) – от 0 до 1,25 нормы. Варианты опыта: контроль (без внесения гипса), гипс 11, 23, 36, 45 и 56 т/га.

Для устранения поверхностного и бокового стоков деланки в опытах по периметру были обтянуты полиэтиленовой пленкой на глубину 30–40 см с небольшим верхним напуском.

С 1996 г. опыт находился под залежью, но перед закрытием на нем был посеян донник, который в настоящее время преобладает на деланках по сравнению с естественной растительностью.

В 2006–2013 гг. наблюдения были продолжены. Для этого на одной из повторностей деланки были вскрыты с помощью разрезов до глубины 100 см и более (без существенного их повреждения). Из слоев 0–20; 20–40; 40–60; 60–80; 80–100 см периодически по годам отбирали образцы, в которых определяли состав водной вытяжки, общий и обменный натрий [5]. На малонатриевом солонце изучены варианты: контроль, гипс 18 т/га; на многонариевом: контроль, гипс 11, 45 и 56 т/га.

Наблюдения, проводившиеся ранее (1981–1995 гг.) и в настоящее время в данных вариантах, позволили выявить динамику и степень изменения свойств солонцов корковых под действием различных доз гипса. Грунтовые воды в 2013 г. отбирали 2 раза за сезон – в начале июня и в конце сентября. При проведении исследований использованы стационарный, профильный, морфологический и аналитический методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Как установлено Л.П. Галеевой [6], в Чулымском районе вегетационный период за 30 лет наблюдений был в основном теплым и даже жарким и большей частью достаточно увлажненным, что повлияло на растворимость внесенного гипса и свойства почвы. Особенно дождливым был вегетационный период 2013 г. (433 мм), что привело к резкому подъему грунтовых вод. Ранее нами установлено, что в первые два года после внесения гипса за счет активного протекания обменных реакций в мелиорированном слое 0–20 см произошло значительное увеличение (до 21–23 т/га) количества солей при содержании их в контроле 3–5 т/га. Соли в основном были представлены ионами кальция, магния, натрия и SO_4^{2-} . Наиболее выраженным данное явление было в весенний период. В последующие годы под действием атмосферных осадков и существенного улучшения физических и физико-химических свойств мелиорированного профиля соли промывались в нижележащие горизонты и грунтовые воды [7].

Результаты наблюдений за уровнем залегания и солевым составом грунтовых вод представлены

Таблица 1

Изменение уровня залегания и солевого состава грунтовых вод под многонатриевыми солонцами

Год наблюдений, характер увлажнения	Месяц наблюдений	Уровень грунтовых вод, см	рН	Концентрация ионов, мг-экв/л								Сумма катионов	$\frac{Na^+}{Ca^{2+}+Mg^{2+}}$
				CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺			
<i>Контроль (без гипса)</i>													
1987, средне-многолетний	Сентябрь	120	8,09	0,5	9,8	0,0	0,7	0,3	1,9	8,4	10,6	3,8	
1988, сильно засушливый	Сентябрь	240	8,40	0,5	19,0	2,7	3,2	1,8	5,1	16,1	23,0	2,3	
1990, близкий к среднему-летнему	Сентябрь	233	8,36	0,5	17,9	0,8	4,0	2,0	5,9	14,2	22,1	1,8	
2007, засушливый	Сентябрь	250	8,06	1,4	19,2	1,7	3,0	1,0	4,4	19,9	25,3	3,7	
2013, сильно увлажнённый	Июнь	50	8,50	1,9	20,2	0,6	3,1	0,9	3,4	21,5	25,8	5,3	
	Сентябрь	160	7,85	0,0	21,1	0,6	2,1	0,3	6,3	17,2	23,8	2,6	
<i>Гипс 45 т/га</i>													
2007	Сентябрь	265	7,84	0,6	21,5	1,8	8,9	3,4	5,8	18,9	28,1	2,0	
2013	Сентябрь	200	7,75	0,0	21,8	0,6	2,1	0,3	4,7	18,3	23,3	3,7	

в табл. 1, из данных которой видно, что начиная с 1987 г. глубина залегания грунтовых вод колебалась в пределах 240–265 см, что, безусловно, сказывалось на почвообразовательном процессе. В июне 2013 г., вследствие обильных осадков (148 мм только за май–июнь) уровень грунтовых вод на опытном участке под многонатриевыми солонцами поднялся до 50 см. Это вызвало засоление почвенного профиля в вариантах с внесением мелиоранта (45 т/га). К осени (сентябрь) грунтовые воды опустились до 160–200 см.

Величина рН грунтовых вод начиная с 1987 г. и по 2013 г. находилась в щелочном интервале. Наиболее высоким данный показатель был в июне 2013 г. – 8,5 при наивысшем уровне залегания грунтовых вод – 50 см. К осени рН уменьшился до слабощелочного значения. В солевом составе грунтовых вод преобладали анионы HCO₃⁻ и SO₄²⁻ и в небольшом количестве присутствовали анионы CO₃²⁻, что указывает на смешанный тип засоления. Наибольшее содержание иона CO₃²⁻ в грунтовых водах отмечено в июне 2013 г., а осенью его там не обнаружено. В течение всех лет исследований в катионном составе грунтовых вод преобладал ион Na⁺. Его содержание изменялось в пределах от 8 до 21,5 мг-экв/л. Наибольшее количество натрия в грунтовых водах отмечено в июне 2013 г., а к осени оно несколько уменьшилось. Содержание иона Mg²⁺ изменялось примерно от 2 до 6,3 мг-экв/л, свидетельствуя о натриево-магниевом засолении грунтовых вод.

По отношению одновалентных катионов к двухвалентным Р. А. Витман [8] разделил грунтовые воды на две группы: 1) если это отношение больше 2, то над такими водами формируются многонатриевые солонцы; 2) если оно меньше 2, то – малонатриевые. Из данных табл. 1 видно, что это отношение в грунтовых водах больше 2, что обуславливает высокое содержание натрия в почвенном поглощающем комплексе солонцов. Особенно значительным оно было в июне 2013 г. (5,3). Таким образом, анализ грунтовых вод свидетельствует о периодическом засолении мелиорированных почв, которое не наблюдалось прежде за 30-летний период исследований.

В солевом составе водной вытяжки многонатриевых солонцов в 2013 г. при близком стоянии грунтовых вод смешанного типа засоления преобладали анионы HCO₃⁻ и Cl⁻. Содержание ионов SO₄²⁻ было значительно меньше. Наличие аниона CO₃²⁻ отмечено как в профиле много-, так и малонатриевых солонцов, что свидетельствует о периодическом засолении почв (табл. 2). Следует отметить, что в профиле малонатриевых солонцов водорастворимого натрия было больше как в контроле (3–6 мг-экв/100 г почвы), так и в варианте с 18 т/га гипса (3–4,8 мг-экв/100 г почвы) по сравнению с многонатриевыми. В мелиорированных многонатриевых солонцах содержание водорастворимого натрия колебалось в пределах 2 мг-экв/100 г почвы. Следовательно, даже при близком залегании минерализованных грунтовых

Таблица 2

Величина рН, содержание и запас солей в профиле мелиорированных многонариевых солонцов, июнь 2013 г.

Глубина взятия образца, см	Контроль (без гипса)			Гипс 11 т/га			Гипс 45 т/га			Гипс 56 т/га		
	рН	запас солей		рН	запас солей		рН	запас солей		рН	запас солей	
		%	т/га		%	т/га		%	т/га		%	т/га
0–20	9,5	0,13	<u>3,4*</u> 5,5	9,5	0,22	<u>5,3</u> 2,9	9,4	0,14	<u>2,9</u> 2,3	8,8	0,16	<u>3,3</u> 1,4
20–40	10,2	0,17	<u>4,7</u> 11,1	10,1	0,25	<u>6,6</u> 6,0	10,1	0,21	<u>4,8</u> 3,2	9,2	0,18	<u>4,2</u> 3,7
40–60	10,6	0,27	<u>7,7</u> 5,4	10,3	0,26	<u>7,0</u> 5,5	10,4	0,12	<u>2,8</u> 3,2	10,5	0,24	<u>5,6</u> 3,9
60–80	10,6	0,24	<u>6,9</u> 4,7	10,6	0,21	<u>5,9</u> 5,0	10,5	0,20	<u>5,0</u> 3,6	10,1	0,19	<u>4,6</u> 5,2
80–100	10,6	0,26	<u>8,3</u> 4,6	10,6	0,25	<u>7,4</u> 4,9	10,6	0,20	<u>5,3</u> 4,0	10,1	0,18	<u>4,5</u> 2,2
Итого в слое 0–100 см			<u>31,0</u> 31,3			<u>32,2</u> 24,3			<u>20,8</u> 16,3			<u>22,2</u> 16,4

* В числителе – запас солей в июне 2013 г., в знаменателе – в 2006 г.

Таблица 3

Величина рН и запас солей в профиле мелиорированных малонатриевых солонцов, июнь 2013 г.

Глубина взятия образца, см	Контроль (без гипса)				Гипс 18 т/га	
	рН	запас солей		рН	запас солей	
		%	т/га		%	т/га
0–20	9,8	0,42	<u>10,7*</u> 1,0	8,8	0,34	<u>6,9</u> 2,0
20–40	10,4	0,60	<u>15,8</u> 3,7	10,2	0,46	<u>10,9</u> 2,0
40–60	10,5	0,46	<u>12,9</u> 3,5	10,5	0,42	<u>10,3</u> 2,2
60–80	10,5	0,35	<u>9,5</u> 4,2	10,4	0,39	<u>10,2</u> 2,3
80–100	10,5	0,29	<u>8,1</u> 4,6	10,7	0,37	<u>9,7</u> 2,4
Итого в слое 0–100 см			<u>57,0</u> 17,0			<u>48,0</u> 10,9

* В числителе – запас солей в июне 2013 г., в знаменателе – в 2006 г.

вод эффект длительного действия гипса при однократном его внесении сохранялся. Как в контроле (без гипса), так и в вариантах с внесением гипса величина рН в обоих солонцах изменялась в интервале от 8,8 до 10,6, свидетельствуя об их засолении (табл. 2, 3).

На наличие интенсивного засоления почв в 2013 г. указывает также сумма солей как в слоях профиля, так и в метровой толще в целом (см. табл. 2, 3). Малонатриевые солонцы оказались более подверженными засолению, так как в их метровой толще обнаружено солей практически в 2 раза больше, чем в многонариевых – 57 и 31 т/га в контроле и 48 и 20,8 т/га при внесении полных доз гипса соответственно.

Причина данного явления, на наш взгляд, может заключаться в том, что в малонатриевых солонцах произошли более глубокие мелиоративные процессы, которые существенно улучшили свойства почв в целом, а подъём грунтовых вод способствовал более сильному их засолению. Ранее нами было установлено, что при внесении гипса процессом мелиорации охватывается весь метровой слой малонатриевых солонцов, тогда как в многонариевых – только слой 0–60 см [9]. Расчёт запасов солей в метровой толще почв показал, что в 2013 г. при залегании грунтовых вод на глубине 50–200 см их было значительно больше, чем в 2006 г. при уровне грунтовых вод 250–265 см (см. табл. 2, 3). Так, в 2013 г. в малонатриевых со-

лонцах без внесения гипса запасы солей в 3,3 раза, а при внесении гипса в дозе 18 т/га – почти в 5 раз больше, чем в 2006 г. Содержание солей в профиле многонариевых солонцов контрольного варианта практически не изменилось (31 и 31,3 т/га), а в вариантах с гипсом возросло в 1,3 раза.

Таким образом, в 2013 г. в результате подъёма минерализованных грунтовых вод произошло засоление мелиорированных солонцов легкорастворимыми солями. На малонатриевых солонцах оно выражено значительно сильнее, чем на многонариевых, в силу того, что в них более интенсивно протекали мелиоративные процессы.

ВЫВОДЫ

1. В Барабинской низменности уровень залегания грунтовых вод подвержен значительным колебаниям, которые в определенной степени зависят от количества выпавших атмосферных осадков. В сильно увлажненном 2013 г. грунтовые воды в июне находились на уровне 50 см. В них возросла степень минерализации – увеличилась щелочность, содержание

карбонатов, бикарбонатов и особенно катионов натрия, что привело к дополнительному засолению мелиорированных солонцов.

2. При химической мелиорации в солонцах в первые годы действия мелиоранта активно протекали обменные реакции между почвенно-поглощающим комплексом и катионами кальция гипса. При этом в профиле мелиорированных почв увеличивалось количество продуктов обмена, которые постепенно удалялись в нижние горизонты и далее – в грунтовые воды.
3. Резкое поднятие минерализованных грунтовых вод вызвало вторичное засоление мелиорированных солонцов – в них увеличилось содержание катионов натрия, бикарбонатов и карбонатов. В малонатриевых солонцах процесс засоления выражен более интенсивно, чем в многонариевых. При снижении уровня залегания грунтовых вод профиль мелиорированных солонцов вновь рассолялся. В контроле многонариевых солонцов содержание солей в метровой толще по годам оставалось примерно в одном интервале.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Антипов-Каратаев И. Н.* Вопросы происхождения и географического распространения солонцов // Мелиорация солонцов в СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – С. 11–26.
2. *Ерёмченко О. З.* Природно-антропогенные изменения солонцовых почв в Южном Зауралье. – Пермь, 1997. – 317 с.
3. *Березин Л. В.* Мелиорация и использование солонцов Сибири. – Омск, 2005. – 206 с.
4. *Семендяева Н. В.* Влияние сельскохозяйственного использования на свойства почв Западной Сибири. – Новосибирск, 2011. – 168 с.
5. *Практикум по агрохимии* / под ред. В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 687 с.
6. *Галеева Л. П.* Влияние удобрений на плодородие почв северной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Тюмень, 2013. – 32 с.
7. *Семендяева Н. В.* Агроэкологические особенности процессов солепередвижения в солонцах Барабинской низменности // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2011. – № 9–10. – С. 12–17.
8. *Витман Р. А.* Роль грунтовых вод в солонцовом почвообразовательном процессе // Тр. ОмСХИ. – 1975. – Т. 140. – С. 35–37.
9. *Семендяева Н. В., Елизаров Н. В.* Изменение физических свойств солонцов Барабинской низменности при длительном действии гипса // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 1 (22). – С. 38–41.
1. *Antipov-Karataev I. N.* Voprosy proiskhozhdeniya i geograficheskogo rasprostraneniya solontsov // Melioratsiya solontsov v SSSR. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1953. – S. 11–26.
2. *Eremchenko O. Z.* Prirodno-antropogennye izmeneniya solontsovykh pochv v Yuzhnom Zaural'e. – Perm', 1997. – 317 s.
3. *Berezin L. V.* Melioratsiya i ispol'zovanie solontsov Sibiri. – Omsk, 2005. – 206 s.
4. *Semendyaeva N. V.* Vliyanie sel'skokhozyaystvennogo ispol'zovaniya na svoystva pochv Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk, 2011. – 168 s.
5. *Praktikum po agrokhemii / pod red. V. G. Mineeva.* – M.: Izd-vo MGU, 2001. – 687 s.

6. Galeeva L. P. Vliyanie udobreniy na plodorodie pochv severnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri: avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk. – Tyumen', 2013. – 32 s.
7. Semendyaeva N. V. Agroekologicheskie osobennosti protsessov soleperedvizheniya v solontsakh Barabinskoy nizmennosti // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2011. – № 9–10. – S. 12–17.
8. Vitman R. A. Rol' gruntovykh vod v solontsovom pochvoobrazovatel'nom protsesse. // Tr. OmSKhI. – 1975. – T. 140. – S. 35–37.
9. Semendyaeva N. V., Elizarov N. V. Izmenenie fizicheskikh svoystv solontsov Barabinskoy nizmennosti pri dlitel'nom deystvii gipsa // Vestn. NGAU. – 2012. – № 1 (22). – S. 38–41.

**DYNAMICS OF SALT COMPOSITION IN BARABA SOLONETZES EXPOSED
TO GYPSUM EFFECT DURING 27–32 YEARS**

N. V. Semendyaeva, N. V. Elizarov

Key words: reclaimed solontzes, mineralized ground waters, salinization, readily soluble salts, alkalinity

Abstract. The most continuous and efficient way to improve solonetz fertility is chemical reclamation that creates conditions for proper development of crop plants. A single application of gypsum in the solonetz of Novosibirsk region northern forest-steppe produces a continuous reclaiming effect. It is established that for the first two years after the ameliorator having been applied and due to exchange reactions proceeding in the 0–20 cm reclamation layer the content of salts largely rose up to 21–23 t/ha versus the control 3–5 t/ha. The salts were mostly represented by Ca, Mg, Na and sulfate ions. In the subsequent years, when exposed to atmospheric rainfalls and with comparatively stable level of mineralized ground water-tables, the salts were washed through to the lower horizons. From the year 1987 and further, the depth of ground water-tables varied from 240 to 265 cm and this influenced the direction of soil formation process: the degree of soil profile gleyzation went down. In the too wet year 2013, ground waters went up to the 50 cm depth and this intensified solonetz salinization in the gypsum applied option. Solonetz alkalinity increased, carbonates and bicarbonates content, particularly Na cations, rose. Ground waters pH value has been in the alkali interval since the year 1987. The highest value of the index involved was 8.5 in 2013. In the solonetz with low Na content the salinization process ran more intensively than in those with high Na content. In the fall, ground water-tables went down to 200 cm and reclaimed solonetz desalted again.

ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.2.082.13: 611.77

МИКРОСТРУКТУРА И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОЖИ ГОЛШТИН X ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ И ГЕРЕФОРДСКИХ БЫЧКОВ

Н. Г. Ворожейкина, старший преподаватель

Н. Б. Захаров, доктор сельскохозяйственных наук

И. Е. Козлов, кандидат сельскохозяйственных наук

Л. С. Козлова, кандидат биологических наук

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: zoo@nsau.edu.ru

Ключевые слова: порода, бычки, кожевенное сырье, шкура, кожа, гистология, дерма, эпидермис, вороток, пола, огузок, чепрак, физико-механические свойства

Реферат. *Гистологический метод исследования позволяет оценить строение кожи на разных топографических участках кожи, что важно с товарно-технологической точки зрения. Порода крупного рогатого скота влияет на качество кожевенного сырья. Герефордские бычки превзошли голштин х черно-пестрых сверстников по качеству кожевенного сырья. Толщина дермы, сетчатого слоя и коллагеновых пучков на всех топографических участках у герефордских бычков в возрасте 18 месяцев была больше, чем у голштин х черно-пестрых сверстников, соответственно на 12,5; 37,8 и 57,9 % ($P > 0,01$). Это обеспечило у бычков мясного направления продуктивности более высокие физико-механические показатели кожи. Модуль упругости во всех группах превышал требования ГОСТа и был наибольшим у бычков герефордской породы. Прочность кожи зависит от устойчивости ее покрытия к многократному изгибу. При сухом трении образцы кожи, полученные от герефордских бычков, превышали показатели голштин х черно-пестрых сверстников на 7,9 % ($P < 0,05$), при мокром – на 20,8 % ($P < 0,01$). Жесткость и упругость кожи подопытных бычков соответствовала техническим нормативам для мягкой кожи. Шкуры, полученные от полутороговых бычков герефордской породы и голштин х черно-пестрых сверстников, являются ценным кожевенным сырьем для производства мягких кож и пригодны для изготовления верха обуви.*

Кожевенное сырье крупного рогатого скота широко используется в нашей стране и за рубежом для получения мягкой кожи для верха обуви.

Выработка высококачественных мягких кож требует убоя животных в молодом возрасте (18 месяцев и ранее) с живой массой 450–500 кг. Оптимальное сочетание пород и возраста убоя животных позволяет обеспечить их более эффективное хозяйственное использование [1–3].

Гистологический метод позволяет контролировать морфофункциональное состояние кожи [4, 5].

Во многих исследованиях установлена положительная связь между качеством кожевенного сырья, типом телосложения животных и их продуктивностью. В то же время товарно-технологические свойства мягкой кожи изучены недостаточно [3, 6].

В процессе жизнедеятельности животного кожа подвергается постоянным механическим воздействиям в виде растяжения и сдавливания. В одних областях кожа приспособлена к растяжению, например, в области живота. В коже спины наблюдается прочная коллагеновая связь с множеством петлистых соединений. Растяжимость кожи в этих участках затруднена.

Обычно эпидермис покрыт роговым слоем. В различных областях тела эпидермис отличается по своему рельефу. Эпидермис от дермы отделяет базальная мембрана, которая выглядит при микроскопическом исследовании как зубчатая линия, образованная гребешками эпидермиса. Уменьшение эпидермиса происходит за счёт снижения рядов клеток. В участках, где кожа тонкая (живот, конечности), контуры ровные. С увеличе-

нием толщины кожи они становятся неровными, что связано с усилением прочности соединения дермы, так как базальная мембрана тесно связана с нижележащей дермой.

Дерма образована коллагеновыми и эластическими волокнами. Коллагеновые волокна имеют различные сплетения. Коллагеновые фибриллы собраны в пучки, пучки образуют волокна, которые связаны друг с другом. Волокна можно разделить на три группы: 1 – волокна с наименьшим диаметром; 2 – со средним диаметром; 3 – с наибольшим диаметром. Между пучками волокон могут располагаться прослойки рыхлой соединительной ткани. Ориентация волокон образует разный тип связи. Они могут лежать параллельно или перпендикулярно поверхности эпидермиса либо образуют множество петель. Волокна могут располагаться рыхло или плотно, что характерно для петлистого типа связи.

Цель наших исследований – определить качество кожевенного сырья, получаемого от полутороговых голштин х черно-пестрых помесей и герефордских бычков, выращенных в одинаковых условиях кормления и содержания.

В соответствии с этим поставлены следующие задачи:

1. Провести гистологические исследования из разных топографических участков шкур подопытных бычков.

2. Изучить физико-механические свойства мягкой кожи, полученной от полутороговых голштин х черно-пестрых помесей и герефордских сверстников.

3. Определить пригодность полученного кожевенного сырья для изготовления высококачественной обуви.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в ЗАО «Чистополье» Коченевского района Новосибирской области на голштин х черно-пестрых и герефордских бычках.

Для проведения опыта по принципу аналогов были сформированы 2 группы годовалых бычков по 12 голов в каждой. Подопытный молодняк содержали на откормочной площадке в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы рассчитывали по детализированным нормам кормления СибНИИЖ исходя из фактической питательности кормов. За период опыта с 12- до 18-месячного возраста в среднем на 1 голову было

израсходовано 1375 к.ед. и 123,3 кг переваримого протеина.

Контрольные убои подопытных бычков в возрасте 15 и 18 месяцев проведены на мясокомбинате «Плотниковский» Новосибирской области по методикам ВИЖ и ВНИИМП (1977) и СибНИИЖ (2001).

Во время убоя отбирали пробы кожи для гистологических исследований из различных топографических участков: вороток, чепрак, огузок, пола. Взятый материал фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина, уплотняли в спиртах возрастающей крепости и заливали в парафин. Гистологические микросрезы окрашивали гематоксилином с эозином.

Промеры гистоструктур кожи осуществляли с помощью окуляр-микрометра. Выделку шкур проводили на ЗАО «Корс» по методике, соответствующей ГОСТ 382–91 и ТУ 28–425–90. Физико-механические свойства готовых кож для верха обуви оценивали в лаборатории ЗАО «Корс». Изучали следующие показатели: устойчивость к многократному изгибу испытывали на приборе ИПК-2М, предел прочности при растяжении кожи определяли на маятниковых динамометрах марки РТ-250, устойчивость покрытия к сухому и мокрому трению – на приборе ИПК-1, адгезию покрывной пленки (прочность прилипания эмульсионного покрытия) – на разрывной машине типа РМ-3. Площадь и толщину кожи измеряли на машинах МЭИ-162 и МЭИ-2050К.

Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики с помощью программы Excel и Statistica для Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Вследствие некоторых особенностей гистологического строения, шкуры крупного рогатого скота по качеству являются наиболее ценным сырьем для получения высококачественных жестких и мягких кож. Нами проведено сравнительное изучение микроструктуры шкуры, полученной от голштин х черно-пестрых помесей и герефордов.

Результаты исследований показали, что толщина кожи в разных её топографических участках неодинакова и зависит от происхождения животных (табл. 1).

Установлено, что толщина эпидермиса у бычков герефордской породы на всех топографических участках была выше, чем у голштин х черно-

Таблица 1

Микроструктура кожи ($\bar{x} \pm S\bar{x}$), мкм

Группа	Гистологические структуры кожи			
	эпидермис	дерма	глубина залегания волос	толщина коллагеновых волокон
<i>Вороток</i>				
Голштин х черно-пестрая	24,49±0,99	6355,30±145,14	1492,47±151,45	29,72±0,68
Геррефордская	40,51±9,29	6919,83±117,90	1484,50±144,39	29,72±1,48
<i>Чепрак</i>				
Голштин х черно-пестрая	27,22±2,02	6559,87±297,29	1585,90±83,05	30,64±1,67
Геррефордская	42,97±1,19	6559,00±174,13	1422,53±1,01	32,29±0,81
<i>Огузок</i>				
Голштин х черно-пестрая	24,55±1,68	1754,10±60,32	1754,10±60,32	26,94±3,17
Геррефордская	33,84±5,10	6222,37±188,54	1394,60±37,61	32,81±1,48
<i>Пола</i>				
Голштин х черно-пестрая	24,16±2,63	6501,67±318,23	1587,50±103,87	29,95±2,02
Геррефордская	31,05±4,08	6428,90±181,08	1379,90±105,92	26,62±1,75

Таблица 2

Соотношение сосочкового и сетчатого слоёв в различных топографических участках кожи

Группа	Сосочковый		Сетчатый		Дерма	
	мкм	%	мкм	%	мкм	%
<i>Вороток</i>						
Голштин х черно-пестрая	1492,47	23,48	4862,83	76,52	6355,30	100
Геррефордская	1484,50	21,45	5435,33	78,55	6919,83	
<i>Чепрак</i>						
Голштин х черно-пестрая	1585,90	24,18	4973,97	75,82	6559,87	100
Геррефордская	1422,53	21,69	5136,47	78,31	6559,00	
<i>Огузок</i>						
Голштин х черно-пестрая	1754,10	31,72	3776,20	68,28	5530,30	100
Геррефордская	1394,60	22,41	4827,77	77,59	6222,37	
<i>Пола</i>						
Голштин х черно-пестрая	1587,50	24,42	4914,17	75,58	6501,67	100
Геррефордская	1379,90	21,47	5049,00	78,53	6428,90	

пестрых сверстников: в области воротка на 16,02 мкм, или 65,4% ($P < 0,01$), в области чепрака – на 15,75 мкм, или 57,9% ($P < 0,01$), в огузке и поле – на 9,3–6,9 мкм, или 37,8–28,5%. Соответственно толщина коллагеновых волокон у геррефордских бычков и голштин х черно-пестрых помесей в области воротка была одинаковой, в области чепрака геррефордские бычки по этому параметру превосходили голштин х черно-пестрых помесей на 1,65 мкм, или на 5,4%, в области огузка – на 5,87 мкм, или на 21,7%. В области полы толщина коллагеновых волокон была

больше у голштин х черно-пестрых помесей на 3,33 мкм, или 12,5%.

Для прочности лицевого слоя важное значение имеет соотношение между сосочковым и сетчатым слоями. Поэтому нами вычислено соотношение между слоями дермы и общей толщиной кожи (табл. 2).

Результаты исследования показали, что соотношение сетчатого слоя к толщине дермы кожи колебалось в пределах 68,28–78,55%, а сосочкового соответственно 21,45–31,72%. Кожа геррефордских бычков имела лучшее соотношение

Физико-механические свойства кож подопытных бычков в возрасте 18 месяцев

Показатель	Группа		ТУ 8630-0120543155593
	голштин х черно-пестрая	герефордская	
Площадь, дм ²	307,00±3,51	329,70±9,7	-
Толщина, мм	1,3	1,3	-
Предел прочности при растяжении, МПа	3,07±0,19	1,43±0,15	Не менее 1,3
Напряжение при появлении трещин лицевого слоя, МПа	1,87±0,44	1,29±0,11	Не менее 1,1
Удлинение при напряжении 10 МПа	49,00±3,79	45,33±2,03	35–45
Устойчивость покрытия к многократному изгибу, баллов	3,00±0,00	4,00±0,00	Не менее 3
Устойчивость покрытия к многократному трению, об/мин			
сухое	188,33±6,01	203,33±3,33	Не менее 70
мокрое	86,67±8,82	96,67±8,82	Не менее 50
Адгезия покрывной пленки, баллов	4,00±0,00	4,00±0,00	Не менее 3,0
Жесткость, г/см ³	14,33±0,67	17,33±1,20	Не более 30
Упругость, %	70,67±0,67	71,67±1,67	Не менее 50

слоев дермы. Это связано с большей толщиной сетчатого слоя у герефордов, что также согласуется с более высокими физико-механическими свойствами их кож (табл. 3).

Одним из основных параметров качества кожи, влияющих на продолжительность носки изделий из нее, является предел прочности при растяжении, выражаемый относительной величиной разрывной нагрузки, приходящейся на единицу площади поперечного сечения образца. В нашем опыте показатели кожи бычков всех групп превышали установленные требования на 10,0–63,8%.

Относительное удлинение – важный показатель качества кожи. Излишне тягучая кожа практически непригодна для изготовления обуви, а использование в обувном производстве кожи с малым удлинением приводит к трещинам и разрывам. Величина удлинения зависит от жесткости кожи и нормируется требованиями ГОСТа. В наших исследованиях этот показатель превышал установленные требования на 11,8–8,9%.

Модуль упругости характеризует жесткость кожи и зависит от ее удлинения: чем меньше удлинение, тем выше модуль упругости и наоборот. Жесткость кожи, в свою очередь, связана с тол-

щиной. Модуль упругости во всех группах превышал нормы ГОСТа, наиболее высокий показатель был у бычков герефордской породы и составил 74,33%, что на 13,8% ($P < 0,05$) больше, чем у бычков голштин х черно-пестрой породы.

Физико-механические испытания показали, что кожа подопытных бычков отвечает требованиям стандарта и превосходит его, что указывает на высокие товарно-технологические качества мягкой кожи, полученной от полуторагодовалых голштин х черно-пестрых помесей и герефордов.

ВЫВОДЫ

1. Толщина эпидермиса, дермы и коллагеновых пучков практически на всех топографических участках кожи у герефордских бычков была достоверно выше, чем у голштин х черно-пестрых сверстников, за исключением полы, где толщина коллагеновых волокон была меньше на 12,5%.
2. Для получения высококачественной мягкой кожи для верха обуви пригодны шкуры полуторагодовалых голштин х черно-пестрых и герефордских бычков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Микроструктура* и товарно-технологические качества кожи крупного рогатого скота разного происхождения / Н. Б. Захаров, Л. С. Козлова, И. Е. Козлов, В. Н. Макута // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 11. – С. 127–131.
2. *Ворожейкина Н. Г., Незавитин А. Г., Захаров Н. Б.* Биоресурсный потенциал кожевенного сырья, получаемого от молодняка крупного рогатого скота // Вестн. НГАУ. – 2011. – № 1. – С. 56–60.
3. *Захаров Н. Б., Козлов И. Е., Козлова Л. С.* Возрастные изменения микроструктуры кожи у молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы // Вестн. НГАУ. – 2009. – № 3 (11). – С. 14–19.

4. Козлов И. Е., Козлова Л. С., Захаров Н. Б. Методика изучения гистологических микропрепаратов в зоотехнических исследованиях // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы 10-й Сиб. вет. конф. 17–18 февр. 2011 г. – Новосибирск: НГАУ, 2011. – С. 27–28.
5. Козлов И. Е., Козлова Л. С., Захаров Н. Б. Сравнительная характеристика микроструктуры кожи полутороговых симментальских, герефордских и герефорд х симментальских бычков // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы 2-го Сиб. вет. конгр. 25–26 февр. 2010 г. – Новосибирск: НГАУ, 2010. – С. 158–160.
6. Продуктивность молодняка создаваемого типа мясных симменталов / А. И. Рыков, В. Г. Гугля, Б. О. Инербаев, В. Г. Маренков // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 2 (22). – С. 98–100.

**MICROSTRUCTURE AND PHYSICOMECHANICAL PROPERTIES OF THE PELT
IN HOLSTEIN X BLACK-AND-WHITE AND HEREFORD BULL-CALVES**

N. G. Vorozheikina, N. B. Zakharov, I. E. Kozlov, L. S. Kozlova

Key words: breed, bull-calves, raw hides, hide, pelt, leather, histology, derma, epidermis, collar part, lap, rump, shabrack, physicomechanical properties

Abstract. Histological method of examination allows to estimate the structure of the pelt in its different topographic parts, which is important from the point of market and technology. Cattle breed influences raw hides quality. Hereford bull-calves exceeded their Holstein x Black-and-White peers for the quality of raw hides. Thickness of derma, cancellous layer and collagen fascicles in all the topographic parts in Hereford bull-calves aged 18 months was higher by 12.5, 37.8 and 57.9% ($P > 0.01$), respectively, than that in the Holstein x Black-and-White peers. This ensured higher physicomechanical indexes of the pelt in beef bull-calves. Elasticity modulus in all the groups exceeded GOST requirements (State Standards) and the highest was in Hereford bull-calves. Leather strength depends on how far its coating withstands multifold bending. With dry rubbing, pelt samples taken from Herefords exceeded the indexes of their Holstein x Black-and-White peers by 7.9% ($P < 0.05$), with wet rubbing – by 20.8% ($P < 0.01$). Stiffness and elasticity of the pelt from the experimental bull-calves corresponded to standard specifications for soft leather. The pelts obtained from 1.5 year-old Hereford bull-calves and their Holstein x Black-and-White peers are valuable raw hides for the production of soft leather and are suitable for footwear tops.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХРЯКОВ ЗАВОДСКОГО ТИПА КМ-1 В ВВОДНОМ СКРЕЩИВАНИИ С ЖИВОТНЫМИ СКОРОСПЕЛОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ (СМ-1) КЕМЕРОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

^{1,2}А. П. Гришкова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹В. А. Плешков, старший преподаватель

²Д. А. Барков, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт

²Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский

Томский политехнический университет»

E-mail: barkoff82@mail.ru

Ключевые слова: вводное скрещивание, откормочная и мясная продуктивность, морфологический состав крови

Реферат. *Представлены результаты вводного скрещивания свиноматок скороспелой мясной породы СМ-1 (кемеровской селекции) с хряками заводского типа КМ-1. Результаты исследований показали, что потомство F_1 и F_2 характеризуется лучшими откормочными и мясными качествами. При снятии с контрольного откорма у исследуемых животных F_1 и F_2 было получено преимущество в сравнении с чистопородными животными по среднесуточному приросту на 18,6–11,4 % ($P < 0,001$) и скороспелости на 9,0–4,8 % ($P < 0,001$). При этом следует отметить, что затраты корма по группам отличались незначительно и составили в среднем всего 3,71 к. ед. Результаты контрольного убоя свидетельствуют о том, что мясные качества исследуемых животных, как чистопородных, так и помесных, находятся на достаточно высоком уровне. У подсвинков с долей крови 3/4СМ-1+1/4КМ-1 прослеживается тенденция к снижению толщины шпика над 6–7-м грудными позвонками с 25,2 до 24,0 мм и увеличение выхода мяса с туши с 59,7 до 60,8 %. У животных из 3-й опытной группы отмечена тенденция к увеличению содержания в крови эритроцитов и гемоглобина – $6,39 \cdot 10^{12}/л$ и 100,0 г/л, а у подсвинков из 2-й опытной группы содержание лимфоцитов оказалось выше, чем у аналогов из контрольной и 3-й опытной групп, – 61,3 %. В целом анализ показателей крови указывает на хорошее физиологическое состояние и высокую естественную резистентность организмов исследуемых животных.*

В последние годы в рамках национального проекта развития АПК отрасль свиноводства получает значительные инвестиции. К 2015 г. намечено увеличить поголовье свиней в стране до 29–30 млн голов, а производство мяса – до 3,1–3,3 млн т.

Главная задача в этой ситуации – обеспечить свиноводческие комплексы ценными высокопродуктивными породами животных. К настоящему времени, когда поголовье свиней и производство свинины на крупных сельскохозяйственных предприятиях России восстанавливается, одновременно возникают проблемы по использованию генофонда свиней отечественной селекции. Практика показывает, что на крупных свиноводческих предприятиях используются в основном животные зарубежной селекции. В то же время известны эффективно работающие комплексы, производство которых основывается на отечественных и зарубежных породах свиней. К таким предприятиям

Сибири относится ООО СПК «Чистогорский» Кемеровской области, где в системах скрещивания используются животные крупной белой и кемеровской пород [1–5].

В Сибири был создан генофонд высокопродуктивных мясных пород свиней, стоящих по продуктивным качествам на уровне лучших зарубежных пород. Животные заводского типа КМ-1, первые беконные свиньи Сибири, занесены в Государственный реестр селекционных достижений 27 сентября 1978 г. Это крупные животные белой масти, крепкой конституции с хорошо развитыми мясными формами, длинным, широким и глубоким туловищем, легкой головой с нависающими на глаза ушами. Новая порода свиней России – скороспелая мясная (СМ-1) утверждена в 1993 г. Создана как специализированная мясная порода для широкого использования в системах скрещивания и гибридизации. Животные скоро-

Схема опыта

Группа	Свиноматки			Хряки		
	породная принадлежность	количество, гол.	возраст, мес	породная принадлежность	количество, гол.	возраст, мес
1-я (контрольная) СМ-1	СМ-1	22	20	СМ-1	5	12
2-я (опытная) ½СМ-1 + ½КМ-1	СМ-1	25	20	КМ-1	5	12
3-я (опытная) ¾СМ-1 + ¼КМ-1	½СМ-1 + ½КМ-1	21	20	СМ-1	5	12

спелой породы СМ-1 кемеровской селекции характеризуются высоким потенциалом откормочной и мясной продуктивности [6–8].

Сохранение местного генофонда перспективных пород, имеющих высокий потенциал мясной продуктивности и адаптационных свойств, изучение их генетического разнообразия и наличие выдающихся генотипов, хорошо сочетающихся между собой, а также совершенствование генеалогической структуры позволят в дальнейшем многим сельскохозяйственным предприятиям региона успешно обходиться без импорта животных зарубежной селекции [7, 9–11].

Исходя из вышеизложенного, актуальным является сохранение, совершенствование и дальнейшее расширение генеалогической структуры популяции свиней породы СМ-1 (кемеровской селекции), созданной и широко используемой в условиях Сибири.

Цель настоящей работы – обогатить генофонд и улучшить мясные и откормочные качества свиней породы СМ-1 (кемеровской селекции) на основе вводного скрещивания с животными заводского типа КМ-1.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в период с 2005 по 2008 г. в хозяйстве-оригинаторе ЗАО «Ваганово» Кемеровской области.

Объект исследования – чистопородные животные породы СМ-1, заводского типа КМ-1 и помесные подсвинки (½СМ-1 + ½КМ-1, ¾СМ-1 + ¼КМ-1). Исследования проведены в соответствии со схемой опыта (табл. 1), группы сформированы по принципу аналогов.

Контрольный откорм потомства проведен до живой массы 100 кг, откармливали по 30 голов из каждой группы. При этом учитывали скороспелость, среднесуточный прирост и затраты корма на 1 кг прироста.

Мясные качества определены по результатам контрольного убоя 30 подсвинков. Для определения выхода мяса, сала и костей проводили морфологическую разделку туш.

Гематологические показатели крови определены в возрасте 3,5 месяца по содержанию лейкоцитов и эритроцитов в цельной крови, концентрации общего гемоглобина и содержанию его в одном эритроците.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0 фирмы Start Soft (США) Excel версия 10 корпорации Microsoft.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты контрольного откорма (табл. 2) показали, что полукровные животные из 2-й опытной группы характеризуются наибольшей энергией роста. За период откорма среднесуточный прирост в данной группе составил 822 г, что выше в сравнении с чистопородными аналогами и подсвинками из 3-й опытной группы на 129 (P<0,001) и 50 г (P<0,01) соответственно. Помеси с долей крови ¾СМ-1+¼КМ-1 превосходили чистопородных аналогов из контрольной группы по среднесуточному приросту на 79 г (P<0,001).

Лучшая скороспелость получена у животных из 2-й опытной группы – 172 дня, и в сравнении с аналогами из контрольной и 3-й опытной групп разница получена соответственно на 17 и 8 дней (P<0,001). Следует также отметить, что скороспелость помесей из 3-й опытной группы была выше в сравнении с контролем на 9,0 дня (P<0,001).

Затраты корма на 1 кг прироста практически равнозначны по всем группам и составили в среднем 3,71 к. ед.

Мясные качества всех животных – и чистопородных, и помесей из опытных групп были высокими. В среднем выход мяса с туши составил 60,3%, масса задней трети полутуши – 10,9 кг,

Таблица 2

Откормочные и мясные качества чистопородных и помесных свиней ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
<i>Откормочные качества</i>			
Среднесуточный прирост, г	693 ± 14,17	822 ± 15,35****	772 ± 14,9***
Скороспелость, дней	189 ± 1,91	172 ± 1,45***	180 ± 1,59****
Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	3,74 ± 0,06	3,68 ± 0,06	3,72 ± 0,06
<i>Мясные качества</i>			
Толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм	25,2 ± 1,05	25,1 ± 0,71	24,00 ± 0,54
Длина туши, см	95,4 ± 0,64	97,1 ± 0,58	96,4 ± 0,66
Масса окорока, кг	10,9 ± 0,16	11,0 ± 0,13	10,9 ± 0,14
Выход мяса, %	59,7 ± 0,46	59,6 ± 0,52	60,8 ± 0,61

* Разница достоверна при P < 0,05; ** при P < 0,01; *** при P < 0,001; **** – разница между 2-й и 3-й группами достоверна при P < 0,01; ***** – разница между 2-й и 3-й группами достоверна при P < 0,001.

Таблица 3

Гематологические показатели подопытных животных ($\bar{x} \pm m$)

Группа	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	MCH, pg
1-я	18,28 ± 0,27	6,31 ± 0,21	94,90 ± 3,99	15,08 ± 0,39
2-я	18,56 ± 1,61	6,18 ± 0,24	93,70 ± 3,17	15,26 ± 0,42
3-я	18,39 ± 0,54	6,39 ± 0,26	100,00 ± 2,24	15,81 ± 0,38

Таблица 4

Лейкограмма крови подопытных животных, %

Показатель	Группа			Норма
	1-я	2-я	3-я	
Палочкоядерные нейтрофилы	6,00 ± 0,89	3,40 ± 0,67	3,50 ± 0,57	0–4
Сегментоядерные нейтрофилы	39,70 ± 1,93	30,80 ± 3,49	34,50 ± 1,29	20–70
Эозинофилы	3,50 ± 0,65	1,60 ± 0,45	5,00 ± 1,26	0–15
Моноциты	2,50 ± 0,55	2,30 ± 0,55	3,40 ± 1,02	0–10
Лимфоциты	47,20 ± 2,54	61,30 ± 3,91	52,90 ± 2,58	35–75

длина туши – 96,3 см. В то же время следует указать на тенденцию к уменьшению толщины шпика над 6–7-м грудными позвонками до 24 мм у животных с кровностью $\frac{3}{4}$ СМ-1 + $\frac{1}{4}$ КМ-1 (3-я опытная группа) в сравнении с чистопородными и полукровными аналогами.

Исследования морфологического состава крови животных разных групп (по 4 головы из каждой группы) показали, что в процессе онтогенеза подсвинков они находятся в пределах физиологической нормы (табл. 3). В среднем содержание эритроцитов составило $6,29 \cdot 10^{12}$ /л, лейкоцитов – $18,41 \cdot 10^9$ /л, гемоглобина – 96,20 г/л, MCH – 15,38 pg. У подсвинков из 3-й опытной группы отмечена тенденция к увеличению содержания в крови эритроцитов и гемоглобина, что свидетельствует о более интенсивных обменных процессах в организме этих животных.

Анализ лейкограммы (табл. 4) позволяет отметить, что в крови подсвинков из 2-й опытной груп-

пы содержание лимфоцитов выше, чем у аналогов из контрольной и 3-й опытной групп, что указывает на возможность формирования более высокой резистентности организма подопытных животных. В целом содержание эозинофилов составило 3,36%, моноцитов – 2,73%, что в пределах физиологической нормы. Сдвиг вправо палочкоядерных и среднее значение сегментоядерных нейтрофилов может указывать на высокие гуморальные факторы защиты организма и способность вырабатывать бактерицидные (лизозим) и антиоксичные вещества.

Результаты оценки показателей крови исследуемых животных показывают, что организм чистопородных и помесных животных соответствует физиологической норме и имеет высокие показатели естественной резистентности.

Таким образом, данные исследования дают возможность сопоставлять разные генотипы и отбирать из них для дальнейшего воспроизводства животных высокопродуктивных, желательного

типа и при необходимости корректировать генеалогическую структуру популяции. Более того, при использовании в селекционном процессе скороспелой мясной породы СМ-1 (кемеровской селекции) животных КМ-1 вполне возможно разведение помесей первого поколения «в себе». Этому селекционному приему при создании новых пород большое значение придавали академик М. Ф. Иванов [цит. по: 12], А. И. Овсянников [13]. Генеалогическая структура кемеровской популяции свиней породы СМ-1 в настоящее время обеспечивает постоянное совершенствование генетического потенциала продуктивности животных и способствует осуществлению селекции по минимальному количеству признаков без применения вынужденных родственных спариваний.

ВЫВОДЫ

1. Использование в вводном скрещивании хряков заводского типа КМ-1 и свиноматок породы СМ-1 оказало положительное влияние на откормочные качества полукровных помесей и с долей крови 3/4СМ-1 + 1/4КМ-1. В сравнении с чистопородными животными скороспелость и среднесуточный прирост были выше на 17–9 дней и 129–79 г соответственно.
2. У помесей второго поколения наметилась тенденция к улучшению мясных качеств. При убое животных с массой 100 кг толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками составила 24,0 мм, выход мяса с туши – 60,8%.
3. Гематологические показатели и лейкограмма крови свидетельствуют о приспособленности чистопородных и помесных животных к местным условиям и формированию высокой откормочной и мясной продуктивности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гордеева Н., Мышкина М. Использование хряков породы йоркшир для улучшения откормочных и мясных качеств свиней крупной белой породы // Свиноводство. – 2008. – № 2 – С. 6–8.
2. Продуктивность гибридного молодняка за период дорастивания в условиях промышленного комплекса / А. П. Гришкова, А. А. Аришин, В. А. Гришков и др. // Инновационные технологии в свиноводстве: сб. науч. тр. 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 23–24 авг. 2010 г. – Краснодар, 2010. – С. 147–150.
3. Дунин И., Гарай В., Павлова С. Стратегия развития племенной базы и селекционно-гибридных центров в отрасли свиноводства России // Свиноводство. – 2008. – № 4. – С. 2–6.
4. Сизарева Е. Влияние селекционно-гибридных центров на развитие племенного дела // Главный зоотехник. – 2008. – № 12. – С. 12–14.
5. Филатов А. Генетический потенциал племенных свиней и его использование // Свиноводство. – 2004. – № 1. – С. 7–9.
6. Гришкова А. П. Кемеровский заводской тип мясных свиней – КМ-1: монография / Кемеров. с.-х. ин-т. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2001. – 88 с.
7. Гришкова А. П. Продуктивные свойства и характерные особенности мясных пород свиней Сибири // Тенденции и факторы развития агропромышленного комплекса Сибири: докл. науч.-практ. конф. / Кемер. гос. с.-х. ин-т. – Кемерово, 2006. – 275 с.
8. Чалова Н. А., Гришкова А. П., Овчинникова Л. А. Сравнительная характеристика продуктивных качеств свиней заводского типа КМ-1 и породы СМ-1 в хозяйствах-оригинаторах Кемеровской области // Тенденции и факторы развития агропромышленного комплекса Сибири: докл. науч.-практ. конф. / Кемеров. гос. с.-х. ин-т. – Кемерово, 2005. – С. 150–152.
9. Жучаев К. В. Формирование адаптивных качеств и продуктивности свиней в процессе микроэволюции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2005. – 41 с.
10. Кабанов В., Драганов И. Нужны ли нам такие репродукторы? // Животноводство России. – 2004. – № 10. – С. 14–16.
13. Овсянников А. И. Методы разведения и системы спаривания в свиноводстве // Свиноводство. – М., 1974. – С. 219–294.
11. Прохоренко П. Н. Прошлое, настоящее и будущее генетики и селекции в животноводстве // Зоотехния. – 2008. – № 1. – С. 8–10.
12. Преобразование генофонда пород / М. В. Зубец, Ю. М. Карасик, В. П. Буркат и др.; под ред. М. В. Зубца. – Киев: Урожай, 1990. – 352 с.

THE USE OF STUD-TYPE KM-1 BOARS IN THE INTRODUCTORY CROSSING WITH PRECOCIOUS MEAT ANIMALS (SM-1) OF KEMEROVO BREEDING

A. P. Grishkova, V. A. Pleshkov, D. A. Barkov

Key words: introductory crossing, fattening and meat productivity, blood morphological composition

Abstract. The paper provides the data of the introductory crossing between Precocious Meat sows SM-1 (Kemerovo breeding) and stud-type KM-1 boars. The research data showed that F_1 and F_2 progenies were characterized by the best fattening and meat traits. When withdrawn from the control fattening, the F_1 and F_2 animals examined had advantages in daily weight gain and precocity over purebred ones; they increased the indexes by 18.6–11.4% ($P < 0.001$) and 9.0–4.8% ($P < 0.001$), respectively. Hereto, it should be noted that feed costs were little different for groups and averaged a mere 3.71 feed units. The outcomes of control slaughter testify to a high enough level of meat traits in the animals examined both purebred and mixed. The gilts of the blood share 3/4SM-1 + 1/4KM-1 are observed to have the trend to decrease fat thickness from 25.2 to 24.0 mm over 6–7th thoracic vertebrae and increase meat output per carcass from 59.7 to 60.8%. The animals from the 3rd group are marked to have the trend to increase the content of erythrocytes and hemoglobin in blood: $6.39 \cdot 10^{12}/l$ and 100.0 g/l. The gilts of the 3rd group happened to have the content of lymphocytes higher (61.3%) than their analogs from the control and 3rd groups. On the whole, the analysis of blood readings indicates good physiological state and high natural resistance of the examined animals' body.

УДК 636.4.082:612

АКТИВНОСТЬ ЩЕЛОЧНОЙ ФОСФАТАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СВИНЕЙ ПРИ ОТКОРМЕ ДО РАЗНОЙ ЖИВОЙ МАССЫ

Т. А. Дементьева, доктор биологических наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: vpetukhov@ngs.ru

Ключевые слова: ферменты, щелочная фосфатаза, сыворотка крови, откорм свиней, породы

Реферат. Изучена активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиней трех пород Западной Сибири: крупной белой, кемеровской и ландрас, которые находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Установлены межпородные различия по активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиней при откорме, что указывает на определенную генетическую детерминацию этого признака. Активность щелочной фосфатазы была выше у свиней кемеровской породы как при откорме до 100 кг, так и при откорме до 120 и 140 кг, что характеризует высокую адаптивность этих животных к условиям среды Западной Сибири. Животные породы ландрас при откорме до 100 и 120 кг занимали промежуточное положение по активности изученного фермента. В разные периоды онтогенеза самая низкая активность щелочной фосфатазы наблюдалась у животных крупной белой породы. Фенотипическая изменчивость активности щелочной фосфатазы во все изученные периоды роста и развития была невысокой ($C_v = 5-9\%$) и практически одинаковой у животных трех пород. С возрастом активность щелочной фосфатазы уменьшалась у свиней всех пород.

Совершенствование методов селекции основывается не только на исследовании хозяйственно полезных признаков животных, но и на изучении биохимических показателей, определяющих формирование продуктивности.

Ферменты являются высокоспециализированными белками, которые используются живыми организмами для проведения множества взаимосвя-

занных реакций. Фосфатазы – ферменты, относящиеся к эстеразам. Различают щелочную и кислую фосфатазы. Эстеразы катализируют многочисленные процессы, протекающие в организме [1].

Щелочная фосфатаза (фосфогидролаза моноэфиров ортофосфорной кислоты, К.Ф. 3.1.3.2) является металлосодействующим ферментом, относится к неспецифическим фосфатазам, гидролизую-

щим фосфоэфирные связи. Молекулярная масса ее находится в пределах от 80 до 200 тыс. дальтон.

Показано каталитическое влияние энзима на липидный и углеводный метаболизм. Этот фермент принимает участие в процессах резорбции углеводов и липидов в тонком кишечнике. Она активизирует всасывание глюкозы в почечных нефронах. Установлено действие щелочной фосфатазы на реакции синтеза фруктозы из глюкозы. Этот фермент участвует в реакциях присоединения и отщепления фосфорной кислоты в нуклеиновых кислотах, углеводах, сложных эфирах и т.д. [2].

Рядом авторов исследована активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови сельскохозяйственных животных [3–9].

Цель исследования заключалась в изучении активности сывороточной щелочной фосфатазы у свиней различных пород при откорме до 100, 120, 140 кг.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эксперимент проведен в учебно-опытном хозяйстве «Тулинское» при Новосибирском государственном аграрном университете. Объектом

исследования были свиньи пород крупная белая, кемеровская, ландрас. Животных подбирали по принципу аналогов с учетом происхождения, породности, продуктивности, возраста, живой массы. Сформировано три группы животных (по 20 голов). Содержали свиней в соответствии с нормами ВИЖ. На откорм животных ставили в возрасте 3–4 месяцев, снимали с откорма при достижении живой массы 100, 120, 140 кг. Кровь для исследования брали из ушной вены. Активность щелочной фосфатазы определяли в сыворотке крови [10]. Статистическая обработка результатов исследований проведена с помощью пакета прикладных программ Excel и Statistica 6.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В эксперименте установлены межпородные различия по активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиней (табл. 1). Отмечено, что по активности изучаемого фермента в крови при откорме подсвинков до 100 кг преобладала кемеровская порода, ландрас находилась в промежуточном положении между крупной белой и кемеровской.

Таблица 1

Активность щелочной фосфатазы сыворотки крови свиней разных пород при откорме до 100 кг, мМ/ч · л

Группа	Порода		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	σ	lim	Cv, %
	маток	хряков				
1-я	Крупная белая	Крупная белая	1,65 ± 0,04	0,14	1,42–1,88	8,5
2-я	Кемеровская	Кемеровская	2,02 ± 0,03	0,10	1,89–2,22	5,0
3-я	Ландрас	Ландрас	1,84 ± 0,05	0,17	0,49–2,04	9,2

Таблица 2

Межпородные различия по активности сывороточной щелочной фосфатазы при откорме свиней до 120 кг, мМ/ч · л

Группа	Порода		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	σ	lim	Cv, %
	маток	хряков				
1-я	Крупная белая	Крупная белая	1,61 ± 0,04	0,14	1,35–1,81	7,1
2-я	Кемеровская	Кемеровская	1,96 ± 0,04	0,14	1,70–2,16	5,7
3-я	Ландрас	Ландрас	1,77 ± 0,03	0,10	1,62–1,95	6,4

Таблица 3

Изменения активности сывороточной щелочной фосфатазы при откорме свиней до 140 кг, мМ/ч · л

Группа	Порода		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	σ	lim	Cv, %
	маток	хряков				
1-я	Крупная белая	Крупная белая	1,56 ± 0,03	0,10	1,36–1,69	6,4
2-я	Кемеровская	Кемеровская	1,86 ± 0,04	0,14	1,62–2,08	7,5
3-я	Ландрас	Ландрас	1,54 ± 0,04	0,14	1,29–1,75	9,1

Откорм до 120 кг (табл. 2) позволил выявить большую фосфатазную активность в крови свиней кемеровской породы по сравнению с крупной белой (21,74%, $P < 0,001$). Менее значительно возрастание энзиматической активности установлено у сверстников породы ландрас (14,28%, $P < 0,05$).

Величина ферментативной активности крови была высокой, она составляла у крупной белой породы и ландрасов соответственно 1,65; 2,02 и 1,84 мМ/ч · л ($P < 0,05-0,001$).

При достижении массы тела 140 кг (табл. 3) наблюдалось активирование щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиней кемеровской породы и ландрас ($P < 0,05-0,01$).

Самый высокий уровень фосфатазной активности отмечен в крови подсвинков разных пород при откорме до 100 кг. У свиней крупной белой, кемеровской породы и ландрас обнаружена тенденция к уменьшению ферментативной активности в сыворотке крови при откорме до 120 кг относительно сверстников с живой массой 100 кг.

При откорме до 140 кг не выявлено изменений энзиматической активности в крови свиней крупной белой породы в сравнении с животными, откармливаемыми до 100 кг. Отмечено снижение уровня активности сывороточной фосфатазы у кемеровской породы. У сверстников породы ландрас активность фермента была ниже на 16,31% ($P < 0,01$) относительно животных с живой массой 100 кг.

Во все изученные периоды онтогенеза (см. табл. 1–3) фенотипическая изменчивость сывороточной щелочной фосфатазы у животных крупной белой, кемеровской и ландрасской пород была относительно низкой и достоверно не различалась.

Эксперимент показал, что максимальная активность щелочной фосфатазы наблюдалась в сыворотке крови животных всех пород при откорме до живой массы 100 кг. Это происходило потому, что фермент участвует в углеводном обмене, углеводы являются высокоэнергетическими соединениями, при их метаболизме синтезируется много

АТФ. Этот фермент катализирует отщепления и присоединения фосфорной кислоты, принимающей участие в синтезе макроэргов, нуклеиновых кислот, необходимых для осуществления пластических процессов в организме при интенсивном росте и развитии [2].

Обнаруженное в эксперименте увеличение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиней кемеровской породы в сравнении со сверстниками крупной белой породы и ландрас можно объяснить тем, что по результатам нескольких породоиспытаний молодняк кемеровской породы по скороспелости и энергии роста превосходил средние результаты по остальным породам [4, 11].

Установлено, что межпородные различия у растущих и откармливаемых свиней влияют на обмен энергии. Продуктивные качества животных разных пород связаны с особенностями обмена веществ, энергии и химического статуса организма [12–19]. Молодые свиньи при откорме до более высоких весовых кондиций начинают быстро осаливаться, менее подвижны, усиливается отложение жира, выход мяса в туше снижается, а выход жира увеличивается [20]. Энергетические процессы у них идут менее интенсивно, что связано с уменьшением активности фосфатазы в крови.

ВЫВОДЫ

1. Выявлена межпородная дифференциация животных по активности сывороточной щелочной фосфатазы. Полученные данные указывают на определенную роль наследственности в детерминации этого количественного признака.
2. Во все изученные периоды онтогенеза наибольшая активность щелочной фосфатазы была у свиней кемеровской породы. У свиней, откармливаемых до живой массы 100 кг, обнаружена максимальная активность щелочной фосфатазы в крови. При откорме животных до 120 и 140 кг наблюдалось снижение фосфатазной активности в сыворотке крови.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безбородов А. М. Ферментативные реакции в биохимии. – М.: Наука, 1996. – 181 с.
2. Трофимова Д. Н. Регуляция каталитической активности и олигомерного состава ферментов в обращенных мицеллах путем химической модификации (гидрофилизации и гидрофобизации): автореф. дис. ... канд. хим. наук. – М., 2001. – 24 с.
3. Иммуногенетические системы сывороточных белков крови свиней / В. Л. Петухов, А. И. Желтиков, М. Л. Кочнева и др. // Докл. РАСХН. – 2003. – № 5. – С. 38–40.

4. Гудилин И. И., Петухов В. Л., Дементьева Т. А. Интерьер и продуктивность свиней. – Новосибирск: НГАУ, 2000. – 253 с.
5. Полиморфизм белков сыворотки крови свиней сибирской северной породы / Е. В. Камалдинов, О. С. Короткевич, В. Л. Петухов, А. И. Желтиков // Докл. РАСХН. – 2010. – № 4. – С. 49–51.
6. Себежко О. И. Эффект воздействия ультразвука на биологически активные точки поросят: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2001. – 18 с.
7. Лебедева И. Ю., Лейбова В. Б., Эрнст Л. К. Активность ферментов белково-углеводного обмена в крови нетелей черно-пестрой породы в связи с последующей интенсивностью воспроизводства // Докл. РАСХН. – 2012. – № 3. – С. 52–54.
8. Бессонов Н. М., Ларин Г. В., Петрусин Н. С. Применение природного гуминового препарата для улучшения продуктивности маралов Горного Алтая // Вестн. РАСХН. – 2013. – № 6. – С. 60–62.
9. Алиев А. А., Джамбулатов З. М., Нагиев Э. Р. Эффективность введения селена в состав опытно-минеральных премиксов для кормления телят // Вестн. РАСХН. – 2013. – № 6. – С. 77–79.
10. Колб В. Г., Камышников В. С. Клиническая биохимия. – Минск: Беларусь, 1976. – 278 с.
11. Кемеровская порода свиней / И. И. Гудилин, В. Н. Дементьев и др. – Новосибирск: РПО СО РАСХН, 2003. – 388 с.
12. Бекенёв В. А. Технология разведения и содержания свиней. – СПб.: Лань, 2012. – 416 с.
13. Генофонд и фенотип сибирской северной породы и черно-пестрой породной группы свиней / В. Л. Петухов, В. Н. Тихонов, А. И. Желтиков др. – Новосибирск: НГАУ, 2010. – 579 с.
14. Фридчер А. А., Петухов В. Л. Хозяйственно полезные качества свиней приобского типа скороспелой мясной породы / А. А. Фридчер, В. Л. Петухов // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2010. – № 8. – С. 59–63.
15. Нетеса А. И. Приусадебное хозяйство. Свиноводство. – 1-е изд. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 207 с.
16. Генетические основы селекции животных / В. Л. Петухов, Л. К. Эрнст, И. И. Гудилин и др. – М.: Агропромиздат, 1989. – 446 с.
17. Зайко О. А. Содержание макро- и микроэлементов в печени свиней скороспелой мясной породы (СМ-1) в сыворотке крови // Докл. РАСХН. – 2013. – № 5. – С. 51–53.
18. Себежко О. И., Гарт В. В., Дементьев В. Н. Гематологический статус скороспелой мясной и крупной белой пород в начальный постнатальный период онтогенеза // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 53–55.
19. Прогнозирование продуктивности животных по их конституции / И. П. Шейко, Л. А. Танана, С. И. Коршун, Н. Н. Климов // Зоотехния. – 2003. – № 10. – С. 18–20.
20. Александров С. Н. Свиньи: Воспроизводство. Кормление. Содержание. Лечение. – М.: Изд-во АСТ, Сталкер, 2003. – 239 с.

BLOOD SERUM ALKALINE PHOSPHATASE ACTIVITY IN THE PIGS WHEN LIVE WEIGHT DIFFERENT FATTENING

T. A. Dementyeva

Key words: enzymes, alkaline phosphatase, blood serum, pigs fattening, breeds

Abstract. Blood serum alkaline phosphatase activity is studied in the pigs of three West Siberia's breeds: Large White, Kemerovo and Landrace which were kept under equal conditions of feeding and housing. Interbreed differences were identified for the activity of alkaline phosphatase in the blood serum of pigs on fattening, which indicates a certain genetic determination of the trait. Alkaline phosphatase activity was higher in Kemerovo pigs both on 100 and on 120–140 kg fattening and this is characteristic of high adaptability of the animals to West Siberia's conditions. Landrace animals, when 100 and 120 kg fattened, occupied an intermediate position for the activity of the enzyme studied. In different ontogenesis periods, the lowest activity of alkaline phosphatase was observed in Large White animals. In all the examined periods of growth and development the phenotypic variability of alkaline phosphatase was not high ($C_v = 5-9\%$) it was the same, indeed, in the animals of the three breeds. With ageing, alkaline phosphatase activity went down in the animals of all the breeds.

УДК 169.3:611.7

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА КОСТНОЙ ТКАНИ В ПОСТНАТАЛЬНОМ РАЗВИТИИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Е. А. Исаенков, доктор ветеринарных наук, профессор
М. В. Волкова, кандидат ветеринарных наук, доцент
А. Б. Козлов, кандидат ветеринарных наук, доцент
Г. С. Тимофеева, кандидат ветеринарных наук, доцент
Е. В. Рыжова, кандидат ветеринарных наук
 Ивановская государственная сельскохозяйственная
 академия им. акад. Д. К. Беляева
 E-mail: ryzhova_lena@mail.ru

Ключевые слова: возраст, овцы романовской породы, незаменимые и заменимые аминокислоты, кость

Реферат. В образовании тканей организма животного участвуют не менее 22 аминокислот. Синтез белка происходит согласно генетическому коду и зависит от обеспеченности организма животного необходимым количеством отдельных аминокислот. Если недостаток заменимых аминокислот может быть устранен за счет процессов синтеза или трансминирования, то дефицит незаменимых аминокислот приведет к нарушению синтеза белка. В связи с исключительной важностью роли аминокислот для организма животных нами были проведены исследования костной ткани овец романовской породы на содержание 16 аминокислот, из которых 8 приходилось на заменимые и 8, соответственно незаменимые. Материалом для исследования послужили нижнечелюстная, грудная и большеберцовая кости овец романовской породы. Костный материал был получен от клинически здоровых животных 11 возрастных групп. Процентное содержание аминокислот определяли на автоматическом анализаторе ААА-881. Полученный цифровой материал был подвергнут статистической обработке. В результате проведенных исследований было установлено, что процентное содержание аминокислот в костной ткани овец непостоянно и имеет различные показатели в зависимости от возраста животных. Для каждой аминокислоты существует свой определенный возраст, в котором ее содержание в костях имеет минимальные и максимальные показатели. Следует отметить, что в большем количестве находятся такие аминокислоты, как аргинин, пролин, глицин, аланин, глютаминовая кислота и в меньшем – тирозин, цистин, лизин, валин, метионин и изолейцин.

Известно, что аминокислоты, являясь составными компонентами белка, занимают ведущее место в обмене веществ и обладают специфическими свойствами регуляции нормальной жизнедеятельности организма. Они необходимы для образования антител, входят в состав ферментов и гормонов, служат средством для перемещения витаминов, жиров, минеральных веществ и других соединений. Все аминокислоты делят на две группы: заменимые, биосинтез которых осуществляется в организме животных и незаменимые, которые в организм животных поступают только с кормом.

Вот почему в настоящее время при кормлении животных большое внимание уделяется содержанию в рационе аминокислот, особенно незаменимых. В состав белков организма животного входят или разные аминокислоты, или одни и те же, но в иных соотношениях, что наглядно под-

тверждается данными, полученными рядом авторов [1–6].

Вместе с тем следует отметить, что в научной литературе имеется небольшое количество работ, посвященных содержанию аминокислот в разных костях животных, разных видов и возрастов.

Учитывая это, мы поставили своей целью изучение аминокислотного состава нижнечелюстной, грудной и большеберцовой костей овец романовской породы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве материала для исследования были использованы нижнечелюстная, грудная и большеберцовая кости от овец романовской породы в возрасте от рождения до 9 месяцев с месячным интервалом между возрастными и 5–6 лет. В образцах, взятых из компакты перечисленных костей,

на автоматическом анализаторе модели ААА-881 определяли процентное содержание 16 аминокислот, из которых 8 приходилось на заменимые и 8 – на незаменимые.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные нашего исследования (табл. 1) показали, что общее содержание аминокислот в абсолютно сухом веществе костей в первые два месяца после рождения сначала постепенно увеличивается с 17,1 до 19,9%, а затем, на третьем месяце, довольно резко снижается – до 16,9%. На наш взгляд, это можно объяснить тем, что после рождения ягнята получают достаточно хорошее питание с молоком матери, что отражается на увеличении общего количества аминокислот в их скелете. Третий месяц жизни ягнят является для них «переломным» (стрессовым) периодом, когда они переходят от питания материнским молоком к питанию растительной пищей, которая еще недостаточно полно усваивается в их пищеварительном аппарате, что и вызывает в скелете ягнят снижение содержания аминокислот. В последующем содержание аминокислот в костях повышается и держится почти на одном уровне вплоть до 8-го месяца, а затем отмечается самое значительное снижение их количества – до 15,7%, по всей видимости, связанное с перестройкой организма вследствие наступления у животных половой зрелости.

Самым высоким количеством аминокислот (19,9%) обладает костная ткань 2-месячных ягнят, а самым низким (15,7%) – в возрасте 8 месяцев. Следует отметить, что кости взрослых овец по

сравнению с другими возрастными группами также содержат незначительное количество аминокислот (16,2%), что является отражением снижения у них общего обмена веществ.

Практически аналогичным образом изменяется и содержание незаменимых и заменимых аминокислот, которое составляло у животных в возрасте 8 месяцев 5,1 и 10,6%, и было самым низким, а самое высокое содержание незаменимых аминокислот отмечается в скелете месячных ягнят (7,2%), заменимых (13,2%) – у 2-месячных. Рассматривая относительное содержание незаменимых и заменимых аминокислот от их общего количества, мы отметили, что оно в постнатальном развитии овец изменяется незначительно и в среднем на долю незаменимых аминокислот приходится $\frac{1}{3}$, а на долю заменимых – $\frac{2}{3}$ от их общего количества.

Аналогичные показатели характерны и для скелета взрослых овец. Наиболее показательные отличия в содержании аминокислот наблюдаются только в организме ягнят первых двух месяцев жизни, когда на долю незаменимых аминокислот в скелете приходится около 38,5, а заменимых – 61,5%. Также обращают на себя внимание показатели аминокислотного состава в организме 7-месячного ягненка, которые характеризуются минимальным относительным содержанием незаменимых аминокислот (28,8%) и максимальным – заменимых (71,2%).

С возрастом также наблюдаются значительные изменения в содержании отдельных аминокислот (табл. 2), при этом количество в костях одних аминокислот высокое, а других – низкое.

Таблица 1

Возрастные изменения в содержании аминокислот в костях овец романовской породы, %

Возраст, мес	Общее содержание аминокислот	В том числе		Относительное содержание аминокислот от общего количества	
		незаменимых	заменимых	незаменимых	заменимых
Новорожденные	17,10	6,58	10,52	38,48	61,52
1	18,54	7,16	11,38	38,62	61,38
2	19,93	6,75	13,18	33,87	66,13
3	16,68	5,81	10,87	34,83	65,17
4	18,79	5,99	12,80	31,88	68,12
5	18,85	5,88	12,97	31,19	68,81
6	17,91	5,70	12,21	31,83	68,17
7	18,00	5,19	12,81	28,83	71,17
8	15,74	5,15	10,59	32,72	67,28
9	18,05	6,21	11,84	34,40	65,60
Взрослые (5–6 лет)	16,18	5,44	10,74	33,62	66,38
В среднем за постнатальное развитие	17,80	5,99	11,81	33,65	66,35

Таблица 2

Возрастные изменения в содержании отдельных аминокислот в костях овец романовской породы, %

Аминокислота	Возраст, мес										Взрослые	В среднем за постнатальное развитие
	новорожденные	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Лизин	0,47	0,67	0,63	0,38	0,69	0,74	0,39	0,71	0,67	0,42	0,41	0,56
Аргинин	2,04	2,07	2,39	1,98	2,00	1,55	1,87	2,03	1,88	1,95	1,70	1,95
Треонин	0,56	0,70	0,68	0,63	0,67	0,65	0,46	0,68	0,45	0,66	0,66	0,62
Валин	0,60	0,71	0,58	0,58	0,49	0,43	0,49	0,52	0,35	0,75	0,49	0,54
Метионин	0,26	0,27	0,19	0,22	0,23	0,17	0,25	0,18	0,20	0,20	0,27	0,22
Изолейцин	0,58	0,61	0,54	0,39	0,46	0,59	0,57	0,46	0,34	0,62	0,46	0,51
Лейцин	1,21	1,15	1,10	1,00	0,95	1,15	0,83	0,86	0,72	0,96	0,87	0,99
Серин	0,51	0,84	1,00	0,62	0,81	0,80	0,58	0,87	0,60	0,73	0,81	0,74
Фенилаланин	0,86	0,98	0,64	0,63	0,50	0,60	0,83	0,77	0,54	0,65	0,58	0,69
Глютаминовая кислота	2,25	2,94	2,94	2,57	2,55	2,84	2,26	2,37	1,98	2,25	2,16	2,46
Пролин	2,16	2,19	2,38	2,02	2,12	2,05	2,20	2,47	1,91	2,35	1,96	2,16
Глицин	1,58	2,44	2,38	1,54	2,78	2,16	2,84	2,35	2,16	1,67	2,08	2,22
Аланин	1,61	2,36	2,10	1,73	2,44	2,30	2,00	2,39	1,92	1,99	1,62	2,04
Цистин	0,42	0,50	0,33	0,32	0,30	0,32	0,40	0,38	0,40	0,55	0,35	0,39
Тирозин	0,31	0,34	0,28	0,34	0,24	0,37	0,37	0,40	0,36	0,50	0,40	0,36
Аспарагиновая кислота	1,68	1,77	1,77	1,63	1,56	1,68	1,56	1,58	1,26	1,80	1,36	1,60

Так, например, в большом количестве в костной ткани овец романовской породы содержатся такие аминокислоты, как аргинин, пролин, глицин, аланин, глютаминовая и аспарагиновая кислоты, на их долю приходится в среднем 75,4% от их общего количества, тогда как на долю таких аминокислот, как тирозин, цистин, лизин, валин, метионин и изолейцин, приходится всего 14,5%, т.е. в 5 раз меньше. Для каждой аминокислоты существует свой определенный «возраст», в котором ее содержание в костях имеет максимальное или минимальное значение. При этом различия между максимальным и минимальным содержанием для каждой кислоты неодинаковы. Особенно значительны данные различия у таких аминокислот, как аргинин, глицин, аланин и глютаминовая кислота, и колеблются в пределах от 0,83 до 1,3%. У таких аминокислот, как треонин, метионин, цистин и тирозин, данные различия самые низкие – от 0,1 до 0,26%. Возрастные различия у остальных аминокислот занимают промежуточное положение и находятся в пределах от 0,28 до 0,56%.

ВЫВОДЫ

1. В изученных нами костях (нижнечелюстная, грудная и большеберцовая кости) содержатся одни и те же аминокислоты, но в разных количественных отношениях.
2. Общее содержание аминокислот в костной ткани овец романовской породы в первые два месяца после рождения сначала несколько увеличивается, а на третьем месяце, наоборот, резко снижается.
3. Самое низкое содержание незаменимых и заменимых аминокислот отмечается в костях 8-месячных ягнят, а самое высокое незаменимых – в месячном возрасте, заменимых – в 2-месячном.
4. Относительное содержание незаменимых и заменимых аминокислот с возрастом изменяется незначительно, и на долю незаменимых приходится в среднем $\frac{1}{3}$, а заменимых $\frac{2}{3}$ от их общего количества.
5. Для каждой аминокислоты существует свой определенный возраст, в котором ее содержание в костях имеет минимальные и максимальные показатели.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арсеньева Т. В. Аминокислотный состав крови и мышц у романовских ягнят и связь его со скоростью роста // Научные исследования в романовском овцеводстве. – Ярославль, 1973. – Вып. 3. – С. 71–75.

2. Вракин В. В., Табаков Г. П., Табаков Л. П. Аминокислотный состав мышечной ткани бычков при их откорме на барде // Изв. ТСХА. – 1986. – Вып. 5. – С. 148–154.
3. Зорков Ю. В. АТФазная активность, обмен аминокислот и моновалентных электролитов у свиноматок и поросят-сосунов при скармливании протеиновой добавки из кожевенных отходов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Курск, 1990. – С. 22.
4. Исаенков Е. А. Возрастные изменения аминокислотного состава большеберцовой кости романовских овец // Сб. науч. тр. МВА. – М., 1984. – С. 45–49.
5. Исаенков Е. А. Анатомические и физико-химические изменения периферического скелета у романовских овец в онтогенезе: дис. ... д-ра вет. наук. – Иваново, 1997. – С. 403.
6. *Возрастные* изменения аминокислотного состава грудной кости в постнатальном развитии романовских овец / Е. А. Исаенков, М. В. Волкова, А. Б. Козлов, Г. С. Тимофеева // Актуальные проблемы науки в аграрном комплексе: сб. ст. 62-й Междунар. науч.-практ. конф. – Кострома, 2011. – Т. 1. – С. 99–101.

AGE CHANGES OF BONE TISSUE AMINO ACID COMPOSITION IN THE POSTNATAL DEVELOPMENT OF ROMANOVSKAYA SHEEP

E. A. Isaenkov, M. V. Volkova, A. B. Kozlov, G. S. Timofeeva, E. V. Ryzhova

Key words: age, Romanovskaya sheep breed, essential and nonessential amino acids, bone

Abstract. Not less than 22 amino acids are involved in the formation of animal body tissues. Protein synthesis runs following the genetic code and depends upon the supply of the number required for separate amino acids in the body. If the lack of amino acids can be corrected with synthesis or transamination processes, the deficiency of nonessential amino acids causes protein synthesis to break down. The paramount importance of amino acids for the animal organism made us conduct examinations in Romanovskaya sheep's bone tissue to identify the content of 16 amino acids, eight of them were essential and the rest was nonessential. The material to examine was lower jaw, shin and breast bones of Romanovskaya sheep. The bone sock was obtained from clinically healthy animals from 11 age groups. Amino acids percentage was determined by AAA-881 automatic analyzer. The numerical material obtained was processed statistically. The examinations conducted identified that the percentage content of amino acids in the sheep's bone tissues was not permanent and had the indexes varied with animals' age. Each amino acid has its own certain age when its content in bones has minimal and maximal indexes. It should be noted that the number of amino acids, such as arginine, proline, glycine, alanine and glutamic acid is the highest, while the number of tyrosine, cystin, lysine, valine, methionine and isoleucine is the least.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ВЕНГЕРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРИЧЕРНОМОРЬЯ УКРАИНЫ

А. И. Кислинская, аспирант
Николаевский национальный аграрный университет
E-mail: i_kalinichenko@ukr.net

Ключевые слова: крупная белая порода, свиньи венгерской селекции, воспроизводительные качества, адаптация, поколение, Причерноморье

Реферат. По данным многих исследований, акклиматизация животных сопровождается нарушением спермато- и овогенеза, а также увеличением гибели эмбрионов. Снижение воспроизводительной функции проявляется в низкой жизнеспособности потомства, задержании последа, тяжелых заболеваниях половых органов, отсутствии охоты. В последнее время в Украине активизировался процесс завоза импортного поголовья свиней. В 2009 г. в Николаевскую область, которая относится к северному Причерноморью, была завезена популяция свиней крупной белой породы из Венгрии. В связи с этим были изучены воспроизводительные качества свиноматок данной популяции на протяжении трех поколений. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что процесс адаптации свиноматок венгерской селекции в Причерноморье оказал влияние на снижение их воспроизводительной способности при первом опоросе. Наиболее низкие показатели получены у животных первого поколения по сравнению с поколением акклиматизантов. У животных первого поколения отмечено снижение многоплодия по сравнению с поколением акклиматизантов на 0,52 головы. В каждом из последующих поколений проявляется уменьшение изменчивости всех анализируемых признаков, а также отмечено увеличение многоплодия соответственно на 0,23 головы у животных второго поколения и на 0,82 головы у свиноматок третьего поколения. Максимальное количество мертвых зародышей отмечено у животных первого поколения, но с каждым последующим поколением в процессе адаптации этот показатель снижается. Причем у свиноматок-первоопоросок третьего поколения разница по этому показателю является достоверной по сравнению с животными-акклиматизантами. Подобная тенденция прослеживается и по отношению к полновозрастным свиноматкам, проверенным по результатам двух и более опоросов. Это свидетельствует о консолидации животных стада по изучаемым показателям в ходе адаптационного процесса.

Повышение эффективности ведения отрасли свиноводства и ее рентабельности в значительной степени зависит от организации воспроизводства стада, а также интенсивности использования основных свиноматок и хряков-производителей [1].

Установлено и доказано, что уровень воспроизводительных качеств свиней в значительной степени обуславливает эффективность ведения отрасли свиноводства, поскольку он определяет объемы выращивания и откорма молодняка [2–4].

Анализ современных исследований вопросов воспроизводства популяции свиней свидетельствует о том, что признаки воспроизводительной способности имеют низкий уровень наследования ($h^2 = 0,05–0,15$) [4, 5]. Поэтому необходимо учитывать, что на уровень проявления воспроизводительных качеств оказывает влияние значительное количество генотипических и паратипических

факторов, которые при взаимодействии формируют фенотипическое проявление признаков воспроизводительного фитнеса.

По данным многих исследований, акклиматизация животных сопровождается нарушением спермато- и овогенеза, а также увеличением гибели эмбрионов. Под влиянием гомеостатических нагрузок активность системы «гипоталамус – гипофиз» направлена на стимуляцию тех органов, которые обеспечивают выживание особи (дыхание, кровообращение, пищеварение и выделение, нервная и лимфатическая ткань и др.). Система размножения в таких условиях не испытывает стимулирующего действия. Повышенная секреция адренокортикостероидного гормона (АКТГ) в условиях стресса тормозит синтез гонадотропных гормонов, а повышенная активность коры надпочечников обуславливает нарушение секре-

ции половых гормонов. Степень нарушения функции размножения при акклиматизации зависит от индивидуальной, породной и видовой приспособляемости. С этим связано бесплодие животных многих пород, перемещенных из низменности в горы, или нерегулярная плодовитость европейских пород домашних животных, завезенных в тропические или субтропические регионы [5].

Однако различные нарушения плодовитости – от незначительных и недолгих до тяжелых и очень длительных – наблюдаются и при перемещении животных в пределах одной климатической зоны, даже в лучшие, нежели были, условия кормления и содержания. Снижение воспроизводительной функции проявляется в низкой жизнеспособности потомства, задержании последа, тяжелых заболеваниях половых органов, отсутствии охоты.

Результаты исследований В.С. Смирнова [6–8] показали, что при смене условий окружающей среды только 10–15% животных может адекватно изменять свою жизнедеятельность и продуктивность. Большая часть популяции или стада реагирует на изменения среды неадекватно, т.е. у животных увеличивается показатель фенотипической изменчивости по многим продуктивным признакам, особенно по воспроизводительным качествам.

Многими авторами [9, 10] доказано, что одним из наиболее важных критериев акклиматизации и адаптации животных является воспроизводство здорового потомства, потому что достижение стойкой адаптации всегда определяется полноценностью потомства.

В последнее время в Украине активизировался процесс завоза импортного поголовья свиней, что обусловлено поиском альтернативных путей увеличения объема производства высококачественной мясной свинины. С этой целью в 2009 г. в Николаевскую область, которая относится к северному Причерноморью, была завезена популяция свиней крупной белой породы из Венгрии. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение воспроизводительных качеств свиноматок данной популяции на протяжении трех поколений в условиях Причерноморья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований была популяция свиней крупной белой породы венгерской селекции.

Условия кормления и содержания были одинаковы для всех животных и соответствовали зоотехническим нормам. Воспроизводительные качества свиноматок оценивали по многоплодию, живой массе поросят при рождении, отъеме в 38 дней, молочности, количеству поросят в гнезде при отъеме и сохранности приплода. Оценка проводилась по общепринятым методикам [11]. Комплексная оценка воспроизводительной способности определялась по оценочному индексу (индекс воспроизводительных качеств) Лаша и Мольна в модификации Н. Д. Березовского и Д. В. Ломако [12]:

$$I = B + 2W + 35G, \quad (1)$$

где I – оценочный индекс;

B – количество поросят при рождении, гол.;

W – количество отнятых поросят, гол.;

G – среднесуточный прирост поросят к отъему, кг.

Индекс выравненности гнезда определяли по формуле Н. Д. Березовского – Д. В. Ломако [13]:

$$BG = 3,1 \cdot \frac{\bar{X}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (2)$$

где BG – выравненность гнезда;

3,1 – постоянный коэффициент;

\bar{X} – средняя живая масса поросенка при рождении, кг;

X_{\max} – максимальная масса поросенка в гнезде, кг;

X_{\min} – минимальная масса поросенка в гнезде, кг.

При оценке отличий между группами использовано сравнение между опытными группами (первое, второе, третье поколение) и контролем (акклиматизанты) с использованием критерия достоверности и значений достоверности разницы (* P > 0,95; ** P > 0,99; *** P > 0,999).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По результатам оценки воспроизводительных качеств свиноматок-первоопоросок различных поколений установлено, что процесс адаптации оказал влияние на снижение их воспроизводительной способности. Так, у животных первого поколения отмечено снижение многоплодия по сравнению с поколением акклиматизантов на 0,52 головы (табл. 1). Но с каждым новым поколением наблюдалось увеличение данного показателя соответ-

Воспроизводительные качества свиноматок-акклиматизантов крупной белой породы венгерской селекции по результатам первого опороса

Показатели	Поколение							
	акклиматизанты (n = 75)		первое (n = 83)		второе (n = 134)		третье (n = 79)	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Родилось всего, гол.	10,14±0,22	31,9	9,76±0,17	27,3	10,09±0,24	24,9	10,16±0,13	21,3
в т.ч. мертворожденных	1,43±0,21	209,1	1,57±0,10	212,0	1,15±0,17	134,6	0,63±0,11**	97,5
Количество живых поросят при рождении, гол.	8,71±0,16	26,3	8,19±0,19	22,8	8,94±0,31	19,3	9,53±0,42	14,8
Масса гнезда при рождении, кг	13,53±0,26	27,6	11,00±0,19***	16,6	11,53±0,33***	15,9	11,91±0,42**	14,9
Средняя масса поросенка при рождении, кг	1,55±0,01	11,6	1,34±0,03***	12,4	1,29±0,02***	9,2	1,25±0,01***	9,0
Максимальная масса поросенка при рождении, кг	1,73±0,01	9,8	1,42±0,02***	9,4	1,38±0,01***	7,6	1,35±0,02***	6,0
Минимальная масса поросенка при рождении, кг	1,24±0,04	43,5	1,19±0,03	29,5	1,12±0,01*	17,5	1,05±0,02***	13,1
Количество поросят при отъеме, гол.	7,71±0,10	19,5	7,34±0,29	27,3	8,30±0,42	18,1	8,88±0,31**	17,5
Масса гнезда при отъеме, кг	82,72±2,21	26,6	79,71±3,81	31,4	85,49±3,04	27,6	93,24±2,37**	28,2
Сохранность, %	92,31±1,39	22,0	89,69±2,13	19,6	92,87±1,91	15,4	93,18±2,19	17,8
Индекс выравненности	9,80±0,18	22,3	18,06±0,23***	20,6	15,38±0,26***	18,6	12,92±0,19***	15,1
Оценочный индекс	35,16±0,62	28,6	34,16±0,87	20,3	36,44±0,77	18,9	38,37±0,54**	12,4

ственно на 0,23 головы у животных второго поколения и на 0,82 головы у свиноматок третьего поколения.

В новых условиях конкретного хозяйства у животных-акклиматизантов увеличивается количество мертворожденных поросят. Максимальное количество мертвых зародышей отмечено у животных первого поколения, но с каждым последующим поколением в процессе адаптации этот показатель снижается. Причем у животных третьего поколения разница по данному показателю является достоверной по сравнению с животными-акклиматизантами.

По показателю массы гнезда при рождении свиноматки первого, второго и третьего поколений достоверно уступали акклиматизантам – соответственно на 2,53 (P>0,999); 2,0 (P>0,999) и 1,62 кг (P>0,99).

Кроме пониженного многоплодия, свиноматки первого поколения характеризовались меньшим количеством поросят при отъеме, меньшей массой гнезда при рождении и отъеме, пониженной сохранностью поросят-сосунов, а также меньшим индексом воспроизводительных качеств. Необходимо отметить, что разница по данному

показателю между животными первого, второго и третьего поколения и акклиматизантами оказалась высокодостоверной. При этом статистически достоверные изменения также были установлены для показателей минимальной, максимальной и средней массы поросят при рождении. Нами отмечено высокодостоверное (P>0,999) увеличение у животных первого поколения показателя выравненности гнезда, которое также было характерно для животных второго и третьего поколения. При этом с каждым последующим поколением наблюдается консолидация данного показателя.

Анализ полученных данных дает возможность утверждать об уменьшении изменчивости всех анализируемых признаков в каждом из последующих поколений. Это свидетельствует о консолидации животных стада по изучаемым показателям.

Подобная тенденция прослеживается и по отношению к полновозрастным свиноматкам, проверенным по результатам двух опоросов.

Представленные в табл. 2 данные свидетельствуют о том, что полновозрастные животные второго и третьего поколений, так же как и первоопороски, статистически вероятно превосходят

Воспроизводительные качества свиноматок-акклиматизантов крупной белой породы венгерской селекции по результатам двух и более опоросов

Показатели	Поколение							
	акклиматизанты (n = 75)		первое (n = 83)		второе (n = 134)		третье (n = 79)	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Родилось всего, гол.	10,93±0,151	17,8	11,28±0,19	20,3	11,56±0,16*	14,2	12,09±0,20***	7,9
в т.ч. мертворожденных	1,00±0,11	197,6	1,00±0,13	202,0	0,61±0,12	176,4	0,45±0,15*	155,6
Количество живых поросят при рождении, гол.	9,93±0,14	18,7	10,28±0,19	20,3	10,95±0,24**	17,7	11,64±0,27***	11,0
Масса гнезда при рождении, кг	15,45±0,18	7,6	14,60±0,27*	8,8	16,97±0,31***	11,2	15,24±0,42	13,0
Средняя масса поросенка при рождении, кг	1,58±0,02	8,1	1,42±0,01***	8,7	1,55±0,03	9,4	1,59±0,02	8,3
Максимальная масса поросенка при рождении, кг	1,76±0,02	7,8	1,62±0,03**	8,2	1,75±0,02	12,9	1,78±0,01	12,6
Минимальная масса поросенка при рождении, кг	1,37±0,02	13,5	1,31±0,01*	16,4	1,34±0,02	13,8	1,29±0,01**	11,6
Количество поросят при отъеме, гол.	8,27±0,26	11,5	8,18±0,21	12,9	9,97±0,27***	12,3	10,14±0,31***	14,1
Масса гнезда при отъеме, кг	120,41±4,72	16,6	117,14±5,33	19,4	141,27±7,04*	17,9	148,44±7,04**	22,6
Сохранность, %	81,93±2,39	25,2	79,56±2,87	32,7	91,04±3,04*	19,7	89,58±2,31*	12,1
Индекс выравненности	12,6±0,26	18,6	14,2±0,21***	21,3	11,72±0,28*	15,5	10,1±0,36***	11,3
Оценочный индекс	36,57±0,35	15,3	36,67±0,41	17,6	40,71±0,55***	14,7	43,31±0,55***	15,9

животных-акклиматизантов по всем показателям, а полновозрастные животные первого поколения уступают по всем анализируемым показателям, кроме многоплодия, выравненности гнезда и индекса воспроизводительных качеств.

Разница по индексу воспроизводительных качеств высокодостоверна. Результаты многочисленных исследований подтверждают, что продуктивность свиноматок повышается с увеличением порядкового номера опороса. Так, многоплодие животных третьего поколения достоверно увеличилось по сравнению с акклиматизантами – на 1,71 головы.

В период адаптации фенотипическая изменчивость признака имеет нестабильный волноподобный характер, поэтому отмечено несущественное ее увеличение у свиноматок первого поколения, потом незначительное уменьшение у животных второго поколения, и у животных третьего поколения – небольшое увеличение ее по показателям количества поросят при рождении, массы гнезда при рождении и массы гнезда при отъеме. Высокая фенотипическая изменчи-

вость большинства проанализированных качеств объясняется реакцией организма животных на изменение условий внешней среды, потому что воспроизводительная способность наиболее связана с адаптационным гомеостазом. Коэффициенты изменчивости по всем воспроизводительным качествам свиноматок-первоопоросок значительно выше, чем у взрослых животных. Это вызвано тем, что молодые животные более восприимчивы к влиянию внешних факторов, что связано с особенностями растущего организма.

ВЫВОДЫ

1. Процесс адаптации оказал влияние на снижение воспроизводительной способности свиноматок при первом опоросе. Так, у животных первого поколения отмечено снижение многоплодия по сравнению с поколением акклиматизантов на 0,52 головы.
2. Полновозрастные животные второго и третьего поколений, так же как и первоопороски, статистически достоверно превосходят

животных-акклиматизантов по большинству показателей, а полновозрастные животные первого поколения уступают по всем анализируемым показателям, кроме многоплодия, выравненности гнезда и индекса воспроизводительных качеств.

3. Высокая фенотипическая изменчивость большинства проанализированных воспроизводительных качеств объясняется реакцией организма животных на изменение условий внешней среды, так как воспроизводительная способность наиболее связана с адаптационным гомеостазом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Відтворювальна* якість свиноматок та репродуктивна здатність кнурів – плідників різних генотипів в умовах племзаводів / В.О. Мельник, А.О. Бондар, О.О. Кравченко, О.О. Стародубець // Таврійський науковий вісник: науков. журн. – 2012. – Вип. 78, ч. 2 (I) – С. 129–134.
2. *Лихач В.Я.* Відтворювальні якості свиноматок породи дюрок української селекції і великої білої породи імпоротної селекції при чистопородному розведенні та схрещуванні // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2005. – Вип. 3 (35), т. 2. – С. 54–59.
3. *Черненко А.В.* Відтворювальні якості свиноматок при різних способах утримання // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2005. – Вип. 3 (35), т. 2. – С. 85–88.
4. *Коваленко В.П., Присяжна К.М.* Оцінка відтворювальних якостей свиноматок з використанням індексів однорідності гнізд // Таврійський науковий вісник: науков. журн. – 2011. – Вип. 76, ч. 2. – С. 174–177.
5. *Іванов В.О., Волощук В.М.* Біологія свиней: навч. посіб. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2009. – С. 190–195.
6. *Смирнов В.С.* Воспроизводство и адаптация свиней // Свиноводство. – 2004. – № 6. – С. 27–28.
7. *Смирнов В.С.* Динамика поколений свиноматок по продуктивности и адаптации // Свиноводство. – 2005. – № 2. – С. 12–14.
8. *Смирнов В.С.* Оценка адаптации свиноматок к интенсивному воспроизводству // Зоотехния. – 2003. – № 7. – С. 22–25.
9. *Родионов Г.В., Христенко В.Т.* Экология и селекция сельскохозяйственных животных. – М.: Агроконсалт, 2002. – 200 с.
10. *Жанадилов А.* Акклиматизация свиней в условиях Казахстана // Свиноводство. – 2007. – № 1. – С. 9–10.
11. *Ноздрин Н.Т.* Методика постановки научно-хозяйственных опытов на поросятах-сосунах // Методики исследований по свиноводству. – Харьков: Полтав. НИИ свиноводства, 1977. – С. 61–68.
12. *Березовський М.Д., Ломако Д.В.* Підтримання високого рівня продуктивності у свиней нових внутріпородних типів // Матеріали науково-виробничої конференції 29–30 травня 1996 року «Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин». – К.: Україна, 1996. – С. 206.
13. *Березовський М., Ломако Д.* Вирівняність гнізд свиноматок і збереженість підсисних поросят // Тваринництво України. – 2001. – № 6. – С. 12.
1. *Vidtvoryuval'na yakist' svinomatok ta reproduktivna zdatnist' knuriv – plidnikiv riznikh genotipiv v umovakh plenzavodiv / V.O. Mel'nik, A. O. Bondar, O. O. Kravchenko, O. O. Starodubets' // Tavriys'kiy naukoviy visnik: Naukov. zhurn. – 2012. – Vip. 78, ch. 2 (I) – С. 129–134.*
2. *Likhach V. Ya. Vidtvoryuval'ni yakosti svinomatok porodi dyurok ukraïns'koï selektsiï i velikoï biloï porodi importnoï selektsiï pri chistoporodnomu rozvedenni ta skhreshchuvanni // Visnik agrarnoi nauki Prichornomor'ya. – 2005. – Vip. 3 (35), t. 2. – S. 54–59.*
3. *Chernenko A. V. Vidtvoryuval'ni yakosti svinomatok pri riznikh sposobakh utrimannya // Visnik agrarnoi nauki Prichornomor'ya. – 2005. – Vip. 3 (35), t. 2. – S. 85–88.*
4. *Kovalenko V.P., Prisyazhna K.M. Otsinka vidtvoryuval'nikh yakostey svinomatok z vikoristannyam indeksiv odnoridnosti gnizd // Tavriys'kiy naukoviy visnik: naukov. zhurn. – 2011. – Vip. 76, ch. 2. – С. 174–177.*
5. *Ivanov V.O., Voloshchuk V.M. Biologiya sviney: navch. posib. – K.: ZAT «NICHLAVA», 2009. – S. 190–195.*

6. Smirnov V.S. Vosproizvodstvo i adaptatsiya sviney // Svinovodstvo. – 2004. – № 6. – S. 27–28.
7. Smirnov V.S. Dinamika pokoleniy svinomatok po produktivnosti i adaptatsii // Svinovodstvo. – 2005. – № 2. – S. 12–14
8. Smirnov V.S. Otsenka adaptatsii svinomatok k intensivnomu vosproizvodstvu // Zootekhniya. – 2003. – № 7. – S. 22–25.
9. Rodionov G.V., Khristenko V.T. Ekologiya i selektsiya sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh. – M.: Agrokonsalt, 2002. – 200 s.
10. Zhanadilov A. Akklimatizatsiya sviney v usloviyakh Kazakhstana // Svinovodstvo. – 2007. – № 1. – S. 9–10.
11. Nozdrin N.T. Metodika postanovki nauchno-khozyaystvennykh opytov na porosyatak-sosunakh // Metodiki issledovaniy po svinovodstvu. – Khar'kov: Poltav. NII svinovodstva, 1977. – S. 61–68.
12. Berezovs'kiy M.D., Lomako D.V. Pidtrimannya visokogo rivnya produktivnosti u sviney novikh vnutriporodnikh tipiv // Materiali naukovu-virobnichoï konferentsii 29–30 travnya 1996 roku «Novi metodi selektsii i vidtvorenniya visokoproduktivnykh porid i tipiv tvarin». – K.: Ukraina, 1996. – S. 206.
13. Berezovs'kiy M., Lomako D. Virivnyanist' gnizd svinomatok i zberezhenist' pidsisnikh porosyat // Tvarinnitstvo Ukraïni. – 2001. – № 6. – S. 12.

**FERTILITY-RELATED TRAITS IN LARGE WHITE SOWS OF HUNGARIAN BREEDING
UNDER THE CONDITIONS OF UKRAINIAN BLACK SEA COAST TERRITORY**

A. I. Kislinskaya

Key words: Large White breed, pigs of Hungarian breeding, fertility-related traits, adaptation, generation, Black sea coast territory

Abstract. The data of multiple researches point out that the acclimatization of animals is followed by disorders in spermatogenesis and oogenesis as well as by increased embryo deaths. Decreased reproductive function shows up in poor offspring vitality, afterbirth delay, severe diseases of genital organs, no heating. Lately, the import of pig population to Ukraine has become more active. In 2009, the population of Large White pigs was imported from Hungary to Nikolaevsk region that belongs to Northern Black sea coast territory. In relation to this, fertility-related traits were being examined in the sows of the population through the entire three generations. The results of the examinations conducted testify to the effects of Hungarian breeding sows' adaptation to Black sea coast territory for their fertility-related traits which decreased with their first farrowing. The animals of the first generation showed the poorest indexes as compared to the acclimatizer-generations. The first generation animals are marked to decrease plural pregnancy by 0.52 fetuses as compared to the acclimatizer-generations. Each of the subsequent generations manifested decreased variability of all the traits examined, but increased plural pregnancy in the sows of the second and third generations by 0.23 and 0.82 fetuses, respectively. The first generation animals are marked to have maximal number of stillbirths, but this index becomes lower with each subsequent generation during the adaptation. Herewith, the difference in this index is true for the first farrow-sows of the third generation versus the acclimatizer-animals. The similar tendency is observed in age-mature sows tested for the results of two and more farrows. This testifies to consolidated animals of the population for the indexes examined in the course of adaptation.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СОЕВОГО ТВОРОГА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТАММОВ *LACTOBACTERIUM HELVETICUM*,
*STREPTOCOCCUS SALIVARIUS***

Б. Г. Цугкиев, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Э. И. Рехвиашвили, доктор биологических наук, профессор

М. К. Айлярова, старший преподаватель

С. А. Гревцова, кандидат биологических наук

М. Ю. Кабулова, кандидат биологических наук

Горский государственный аграрный университет

E-mail: grevzovasvetlana@yandex.ru

Ключевые слова: соевое молоко,
творог, молочно-кислые микро-
организмы

Реферат. *Представлены основные результаты исследований по разработке творога на основе соевого молока с использованием закваски из *Lactobacterium helveticum*, *Streptococcus salivarius*. Соевый творог, каким бы образом он не был получен, является довольно пресным на вкус, хотя по содержанию белка он более чем в 2 раза превосходит молочный творог. Для придания вкуса к отжатаму свежеприготовленному соевому творогу добавляют различные приправы из перца, чеснока, овощных отваров. Соевый сыр – тофу является ничем иным, как прессованным соевым творогом. В последнее время в мировой экономике сильна тенденция к расширению использования низкого по стоимости соевого белка. В настоящее время только 10 % урожая сои используется на международном рынке как непосредственный источник протеина. Соевые продукты – единственная на сегодня альтернатива при аллергии и врожденной непереносимости человеком белков, в частности, белков молока и зерновых культур. Соевые продукты могут заменить обычное молоко в питании людей с врожденной непереносимостью лактозы, а также разнообразить диету при аллергической реакции на молоко и яйца. В пищевом отношении соевый белок является легкоусвояемым, высокоценным, достаточно сбалансированным по аминокислотному составу, сравнимым по биологической ценности с белками молока, рыбы и говядины. Кроме того, соевые продукты не содержат холестерина.*

Дефицит потребления белков растительного и животного происхождения, негативное воздействие окружающей среды привело к созданию государственной программы, включающей концепцию здорового питания населения. Ее основная цель – создание новых продуктов, снижающих вредные воздействия на человека, так как питание является первоосновой для нормального функционирования организма.

Одним из источников белка в питании человека может быть соя, использование которой оправдано с учетом хорошей сбалансированности аминокислотного состава, высокой усвояемости, доступности по цене. Кроме того, известна низкая аллергенность сои, ее широкое применение в лечебно-профилактическом и диетическом питании [1].

В этой связи соевые продукты наиболее оптимально отвечают этим требованиям и широко используются в питании различных групп населения. Пищевой состав сои делает ее незаменимой

для лечебного и диетического питания взрослых и детей [2].

В связи с вышеизложенным актуальность разработки новых рецептур соевых продуктов, обогащенных жизненно важными микронутриентами, не вызывает сомнения. Реализация этого направления является одной из приоритетных задач государственной политики в области здорового питания.

Целью исследования явилась разработка технологии производства нового вида творога с использованием штаммов *Lactobacterium helveticum*, *Streptococcus salivarius*.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

1. Определить технологические свойства соевого молока для получения молочных продуктов.
2. Разработать технологию нового вида творога.
3. Установить регламентирующие показатели качества соевого творога.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Работа проводилась в НИИ биотехнологии ФГБОУ ВПО «Горский ГАУ».

Материалом для настоящих исследований послужили пробы соевого молока, музейные штаммы *Lactobacterium helveticum*, *Streptococcus salivarius*, готовый продукт.

Исследования соевого молока и творога проводили согласно ГОСТ 13264–88, ГОСТ 3625–71, ГОСТ 5867–90, ГОСТ 3626–73, ГОСТ 3624–92 (плотность, жир, кислотность, влага и сухое вещество).

Технологические свойства молочно-кислых микроорганизмов определяли следующими методами: почасовое накопление кислоты – титрованием

по ГОСТ 3624–92; предельную кислотность – титрованием по ГОСТ 3624–92; микробное число – методом серийных разведений; антибиотическую активность – методом диффузии в агар.

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Молоко характеризуется определенными физико-химическими (кислотность, плотность, электропроводность и др.), органолептическими и технологическими (термоустойчивость, сычужная свертываемость) свойствами. Однако они могут резко меняться под влиянием различных факторов. Поэтому их определение позволяет оценить качество и пригодность молока к переработке в те или иные молочные продукты.

Таблица 1

Органолептические показатели соевого молока

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная бело-кремовая жидкость. Незначительное количество осадка в конце срока хранения
Вкус и запах	Вкус сладковатый, со слабо выраженным соевым привкусом. Запах свойственный данному виду продукта
Цвет	Бело-кремовый
Массовая доля сухих веществ, %	9,500±0,030
СОМО, %	7,700± 0,010
Массовая доля белка, %	2,900±0,014
Массовая доля жира, %	2,200±0,003
Кислотность, °Т	17,000±0,002
Плотность, °А	1,014±0,001

При изучении физико-химических показателей соевого молока были получены данные, свидетельствующие о том, что по содержанию основных питательных веществ используемое молоко соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду сырья, и возможно его использование в качестве субстрата для производства кисломолочного творога (табл. 1).

Для приготовления нового вида творога использовали закваску, состоящую из музейных штаммов молочно-кислых бактерий *Lactobacterium helveticum*, *Streptococcus salivarius*.

Нами была определена скорость образования сгустка, почасовое повышение кислотности, предельная кислотность, антибиотическая активность молочно-кислых бактерий по отношению к условно-патогенным микроорганизмам *E. coli* и *St. aureus*.

Применение заквасок микроорганизмов с известной биохимической активностью позволяет получать продукт с определенными химическими

и органолептическими свойствами, избежать развития случайных микроорганизмов, нарушающих нормальное течение молочно-кислого брожения, и обеспечить высокое качество готовой продукции [3].

Большое практическое значение при производстве кисломолочных продуктов имеет скорость образования сгустка. Интенсификация процесса сквашивания молока при производстве кисломолочных продуктов, ускорение созревания и улучшение качества молочных продуктов могут быть достигнуты лишь при использовании в производстве штаммов молочно-кислых бактерий с повышенной биохимической активностью. Активность кислотообразования чистых культур оценивали по скорости образования сгустка (табл. 2).

Анализ данных табл. 2 свидетельствует о высокой активности кислотообразования *Lactobacterium helveticum*, *Streptococcus salivarius* – 5 ч.

Таблица 2

Почасовое накопление молочной кислоты, °Т (n = 3)

Штамм	Продолжительность инкубирования, ч					
	1	2	3	4	5	6
<i>Lactobacterium helveticum</i>	27,00±0,20	33,00±1,48	39,00±1,40	46,00±1,00	57,00±0,15 (сгусток)	-
<i>Streptococcus salivarius</i>	21,40±0,24	29,60±0,07	33,30±0,41	47,30±0,41	51,30±0,15 (сгусток)	-

Таблица 3

Предельная кислотность сквашенного молока, °Т (n = 3)

Штамм	Продолжительность инкубирования, дней				
	2	3	4	5	6
<i>Lactobacterium helveticum</i>	196,70±0,90	231,00±0,71	287,50±0,24	350,00±0,13	-
<i>Streptococcus salivarius</i>	72,60±0,12	84,70±0,11	98,90±0,45	112,10±0,12	-

Таблица 4

Количество микроорганизмов в 1 мл сквашенного молока

Номер пробы	<i>Lactobacterium helveticum</i>	<i>Streptococcus salivarius</i>
1	10 ⁹	10 ¹⁰
2	10 ¹⁰	10 ¹⁰
3	10 ⁹	10 ⁹
4	10 ⁹	10 ¹⁰
5	10 ⁹	10 ⁹
M ± m	10 ⁹	10 ¹⁰

Важное технологическое значение имеет определение предельной кислотности в сквашенном молоке, так как от этого показателя зависят качество и условия хранения готового продукта.

Из анализа табл. 3 видно, что предельная кислотность сквашенного штаммами *Lactobacterium helveticum* и *Streptococcus salivarius* молока достигла максимального значения на 5-й день и составила 350,0 и 112,1°Т соответственно.

Количество микроорганизмов в 1 мл сквашенного молока определяли методом серийных разведений. Количество микроорганизмов в 1 мл сквашенного молока составляет у *Lactobacterium helveticum* 10⁹, а у *Streptococcus salivarius* – 10¹⁰ клеток (табл. 4).

При прохождении через желудочно-кишечный тракт титр микроорганизмов в значительной степени (на 4–6 порядков) снижается [4]. Пробиотические микроорганизмы не способны влиять на кишечную среду, если их популяция не достигает определенного минимального уровня – 10⁷ КОЕ/см³.

Следовательно, полученная в опыте популяция молочно-кислых микроорганизмов способна осуществлять значимое действие на нежелательную микрофлору желудочно-кишечного тракта.

Изучению микробиологических показателей качества молочно-кислых штаммов *Lactobacterium helveticum* и *Streptococcus salivarius* придавалось

большое значение, так как от них в большей степени зависит лечебный эффект готового продукта.

О лечебно-профилактических свойствах того или иного штамма можно судить по антибиотической активности. Ее определяли методом диффузии в агар. Чувствительность микроба к антибиотикам выражается задержкой его роста или гибелью от минимальной концентрации препарата (ед./мл) в течение 18–24 ч. Рост бактерий свидетельствует о резистентности их к данному препарату, а отсутствие роста является показателем высокой чувствительности бактерий к данному антибиотику.

Результаты оценивали по наличию или отсутствию зоны задержки роста, размеру зоны стерильности вокруг цилиндра. Отсутствие зоны задержки роста бактерий означает нечувствительность их к данному виду лактобактерий. Чем больше зона задержки роста тест-культур, тем выше их чувствительность к молочно-кислым микроорганизмам.

Анализ результатов табл. 5 показывает, что антагонистическая активность молочно-кислых бактерий по отношению к условно-патогенным микроорганизмам достаточно высока. Зона стерильности колеблется от 25 до 29 мм по отношению к *St. aureus* и от 24 до 27 мм по отношению к *E. coli*.

Таблица 5

Антибиотическая активность молочнокислых бактерий, (n = 3)

Тест-культура	Зона стерильности, мм	
	<i>Lactobacterium helveticum</i>	<i>Streptococcus salivarius</i>
<i>E. coli</i>	27,00 ± 0,45	24,00 ± 0,66
<i>St. aureus</i>	29,00 ± 0,65	25,00 ± 0,76



Схема получения нового вида творога из соевого молока с использованием штаммов *Lactobacterium helveticum* и *Streptococcus salivarius*

Таблица 6

Органолептические и физико-химические показатели соевого творога

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная твёрдая прессованная масса с легкой крупчатостью
Вкус и запах	Вкус сладковатый, со слабо выраженным соевым привкусом, запах свойственный данному виду продукции
Цвет	Кремовый
Массовая доля влаги, %	75,50 ± 0,10
Массовая доля жира, %	5,00 ± 0,01
Массовая доля сухого вещества, %	24,50 ± 0,15
Массовая доля белка, %	14,00 ± 0,17
Кислотность, °Т,	80,00 ± 2,5
Калорийность, ккал/100 г	121

На рисунке показана схема получения, а в табл. 6 – органолептические и физико-химические показатели готового продукта.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в готовом продукте составило $1 \cdot 10^4$ КОЕ /г, бактерии группы кишечных палочек в 0,01 г продукта, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмо-

нелла, в 25 г продукта, *St. aureus* в 1 г продукта, плесени и дрожжи не обнаружены.

Таким образом, по содержанию основных питательных веществ полученный творог соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду продукта, и не содержит условно-патогенной и патогенной микрофлоры, а также микроорганизмов, вызывающих порчу продукта.

ВЫВОДЫ

1. Разработана технология производства нового вида творога с высокими потребительскими свойствами с использованием штаммов *Lactobacterium helveticum*, *Streptococcus salivarius*.
2. По основным показателям полученный творог соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду продукции. Творог можно использовать в качестве самостоятельного продукта, а также для производства разнообразных блюд в сочетании с фруктами и сиропами, десертов (пудинги, желе, кремы).
3. Соя и продукты ее переработки прочно занимают свою нишу в производстве продуктов питания, поскольку обладают высокой биологической ценностью и усвояемостью, низкой аллергенностью, способностью оказывать положительное влияние на ряд систем организма и имеют сравнительно невысокую стоимость.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Подобедов А. В. Использование соевых бобов в лечебных и профилактических целях // Аграр. наука. – 1999. – № 2. – С. 9.
2. Подобедов А. В. Лечебные и профилактические свойства соевых продуктов // Аграр. наука. – 1999. – № 5. – С. 9.
3. Шалыгина А. Ф., Калинина Л. В. Общая технология молока и молочных продуктов. – М.: Колос С, 2004. – 195 с.
4. Применение иммобилизованных форм пробиотических бактерий в производстве молочнокислых продуктов / Н. В. Ананьева, В. И. Ганина, Н. В. Нефедова, Г. Р. Габрильян // Молоч. пром. – 2006. – № 11. – С 46.

DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY FOR SOYA CURDS WITH STRAINS LAKTOBACTERIUM HELVETICUM, STREPTOCOCCUS SALVARIUS INVOLVED

B. G. Tsugkiev, E. I. Rekhviashvili, M. K. Ailyarova, S. A. Grevtsova, M. Yu. Kabulova

Key words: soya milk, curds, cultured milk microorganisms

Abstract. The paper presents major research data about curds production based on soya milk with the culture of Lactobacterium helveticum, Streptococcus salivarius involved. The soya curds, whatever way they could have been produced, are tasteless, their protein content twice exceeding milk curds though. To add the flavor to the pressed freshly made soya curds different spices of pepper, garlic, boiled vegetable water are supplemented. Soya cheese tofu is just a mere pressed soya curds. Lately, the tendency to expand utilization of non-costly soya protein has been great in world economy. At the present time, only 10% of the soya cropping is used as the indirect source of protein at the international market. With people's suffering allergy and congenital intolerance to proteins, particularly milk and grain crop proteins, soya stuffs are today's sole alternative to them. Soya stuffs can substitute ordinary milk in the nutrition of people with congenital intolerance to lactose as well as diversify the diet for those with allergic response to milk and eggs. With respect to food, soya protein is easily digested, high nutritious, sufficiently balanced for amino acid composition. As for biological value, it can be compared to the proteins of milk, fish and beef. Besides, soya stuffs do not contain cholesterol.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИНИАТЮРНЫХ СВИНЕЙ ИЦиГ СО РАН

¹К. С. Шатохин, аспирант

¹В.С. Деева, доктор биологических наук

¹Г.М. Гончаренко, доктор биологических наук

¹Н.Б. Гришина, кандидат биологических наук

¹Т.С. Горячева, младший научный сотрудник

¹Е.Г. Акулич, кандидат биологических наук

¹Е.В. Кононенко, младший научный сотрудник

²В.И. Ермолаев, доктор биологических наук

²С.В. Никитин, кандидат биологических наук

¹Сибирский НИИ животноводства Россельхозакадемии

²Институт цитологии и генетики СО РАН

E-mail: sibnptij@ngs.ru

Ключевые слова: миниатюрные свиньи, генотип, аллели, популяция, генетические маркёры

Реферат. Представлена схема выведения современных мини-свиней, которые были созданы в 90-е годы XX в. на основе помесей крупной белой породы и светлогорских мини-свиней. Миниатюрные свиньи ИЦиГ СО РАН по молекулярно-генетическим и иммуногенетическим маркёрам имеют существенные отличия от мелких лабораторных свиней и заводских пород по частоте генотипа $H-FABP^{hh}$, носителей которого меньше на 36,1–57,1%, чем у культурных пород. Гомозиготный генотип $H-FABP^{hh}$ выявлен у трети миниатюрных животных, тогда как в заводских породах такие животные встречаются значительно реже. Свиньи исследуемого стада свободны от мутации в гене $RYR-1$, т.е. генетически стрессоустойчивые. Генотипом GG локуса $ECR F18/FUT1$ обладает 76,2% животных. В локусе лептина генотип TT и CT встречался у 45,7–46,7% особей, а генотип CC – у 7,6%. У животных современного стада миниатюрных свиней выявлен аллель V^b с частотой 0,117, который прежде не встречался ни в этом стаде, ни в других заводских породах. Частота EAE^{aeg} в 2013 г. уменьшилась на 0,295, а аллеля EAE^{bdg} – увеличилась на 0,333 по сравнению с 2001 г. Индекс генетического сходства между стадами 2001 и 2013 гг. находился в пределах 0,990. Миниатюрные свиньи ИЦиГ СО РАН по генетической структуре групп крови ближе к светлогорским мини-свиньям, минисибсам и вьетнамской черной породе и наиболее отдалены от заводских пород: крупной белой и ландрас. Индекс генетического сходства между современными миниатюрными свиньями и светлогорскими составляет 0,925, с минисибсами – 0,938, с вьетнамской чёрной – 0,930, тогда как с породой ландрас – 0,905, крупной белой – 0,911.

В настоящее время в мире существует не менее десятка популяций лабораторных мини-свиней с живой массой взрослых животных, сопоставимой с массой человека (60–80 кг), из которых в нашей стране в разное время были созданы три родственные группы [1].

Первая группа свиней минисибс была выведена в 70-е годы прошлого века по инициативе В.Н. Тихонова на базе Института цитологии и генетики СО АН СССР (ИЦиГ). Их основой стали помеси свиней породы ландрас и вьетнамской чёрной породы «Й». Для обогащения генофонда этим гибридам была «прилита кровь» дикого кабана среднеазиатского и европейского подвидов [1]. В 1988 г. из-за вспышки бруцеллёза, возбудители которого были завезены с коровьим молоком, ис-

пользуемым в качестве подкормки для молодняка свиней, группа минисибс была полностью утрачена, так как всё поголовье свиней было забито и утилизировано в соответствии с ветеринарным законодательством.

Вторая группа мини-свиней была выведена скрещиванием минисибс с геттингенскими мини-свиньями, которая в настоящее время известна под названием «светлогорские мини-свиньи» [1, 2].

Третьей группой являются миниатюрные свиньи ИЦиГ СО РАН, созданные в 90-е годы XX в. на основе помесей крупной белой породы и светлогорских мини-свиней [3].

Генетические особенности минисибсов и светлогорских мини-свиней изучены достаточно хорошо, а характеристика современной попу-

ляции миниатюрных свиней стада ИЦиГ СО РАН представлена в немногих публикациях десятилетней давности. Таким образом, изучение генетических особенностей современного стада миниатюрных свиней ИЦиГ СО РАН и сравнение их с заводскими породами представляют несомненный научный интерес.

Цель настоящего исследования – изучение генетических особенностей миниатюрных свиней с использованием иммуно- и молекулярно-генетических маркёров и определение на основании частот аллелей групп крови индекса генетического сходства между ними и исходными формами, а также заводскими породами.

Она включает три конкретные задачи:

1. Молекулярно-генетическая характеристика миниатюрных свиней по локусам *H-FABP*, *LEP*, *ECR F18/FUT1*, *RYR-1*.

2. Иммуногенетическая характеристика миниатюрных свиней по группам крови систем *B*, *D*, *E*, *F*, *G*.

3. Определение генетического сходства популяции миниатюрных свиней с исходными формами на основании данных иммуногенетических исследований.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследований послужили образцы крови 120 особей миниатюрных свиней стада, принадлежащего ИЦиГ СО РАН. Животные были типированы по группам крови систем *B*, *D*, *E*, *F*, *G*, локусам *H-FABP* типов *D* и *H*, локусам *LEP*, *ECR F18/FUT1*, *RYR-1*. Иммуногенетический и молекулярно-генетический анализы проведены в соответствии с принятыми методиками [4–6].

По результатам иммуногенетического типирования выявлено сходство миниатюрных свиней ИЦиГ с мини-свиньями других популяций (светлогорские мини-свиньи, минисибс), с вьетнамской чёрной породой, а также с заводскими породами (крупная белая, ландрас). Индексы генетического сходства рассчитывали по формуле $r = \sum \sqrt{p_i q_i}$ с дисперсией, равной

$$v(r) = \frac{1}{4} \left(\frac{1 - q_0 - r^2}{N_1} + \frac{1 - p_0 - r^2}{N_2} \right), \quad \text{и} \quad \text{ошибкой}$$

$S_r = \sqrt{v(r)}$, где r – индекс генетического сходства; p_i и q_i – частоты соответствующих аллелей в сравниваемых популяциях; $v(r)$ – дисперсия индекса генетического сходства; p_0 и q_0 – сумма частот аллелей, представленных в одной, но отсутствующих

в другой выборке; N_1 и N_2 – объёмы выборок; S_r – ошибка индекса сходства. Достоверность значений признаков оценивали критерием Стьюдента [7].

Частоты аллелей систем групп крови у пород и популяций, использованных для сравнения с миниатюрными свиньями ИЦиГ, приведены по данным литературных источников [1–3, 8, 9]. Данные по встречаемости аллелей локуса *EAB* у минисибсов были определены косвенным методом на основании того, что у всех предковых пород и популяций свиней частота аллеля V^a была равна единице [1]. Статистическую обработку результатов осуществляли общепринятыми методами [7] с использованием программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Современная популяция миниатюрных свиней была заложена старшим научным сотрудником ИЦиГ И.Г. Гореловым в 1992 г. на основе поглотительного скрещивания свиноматок крупной белой породы с хряками светлогорских мини-свиней. Основателями современного стада миниатюрных свиней ИЦиГ стали 4 хрячка и 6 свинок F_{2b} с кровностью $\frac{3}{4}$ светлогорских мини-свиней и $\frac{1}{4}$ крупной белой породы. Обогащение генофонда миниатюрных свиней ИЦиГ проводилось трижды: в 1998 г. И.Г. Гореловым было проведено «прилитие крови» двух хряков породы ландрас; в 2005 г., по инициативе А.В. Кушнера, а в 2010 г. – В.Н. Тихонова «приливалась кровь» двух хряков вьетнамской породы (рис. 1). В результате 20-летней селекционной работы была создана принадлежащая Институту цитологии и генетики СО РАН группа мелких свиней, адаптированных к местным условиям содержания и кормления.

Генотипическая структура миниатюрных свиней по комплексу генотипов значительно отличается от заводских пород (табл. 1). Так, преобладающая часть миниатюрных свиней имеет в своём геноме генотип *H-FABP^{DD}*, тогда как его встречаемость у заводских пород (крупная белая и кемеровская) меньше в 3 раза, а у типа КМ-1 – более чем в 6 раз ($P < 0,001$). Миниатюрные свиньи ИЦиГ также отличаются от заводских пород по другой системе генотипов этого гена. Частота генотипа *H-FABP^{HH}* в стаде миниатюрных свиней ИЦиГ ниже на 36,1–57,1 %, чем у заводских пород. Однако встречаемость гетерозигот по этому гену

у свиней крупной белой породы и миниатюрных свиней практически одинаковая. Гомозиготный генотип *H-FABP^{hh}* выявлен у трети миниатюрных животных, тогда как в заводских породах такие животные встречаются значительно реже (см. табл. 1). Следует подчеркнуть, что есть стада крупной белой породы, где этот генотип выявляется у 9–25% особей.

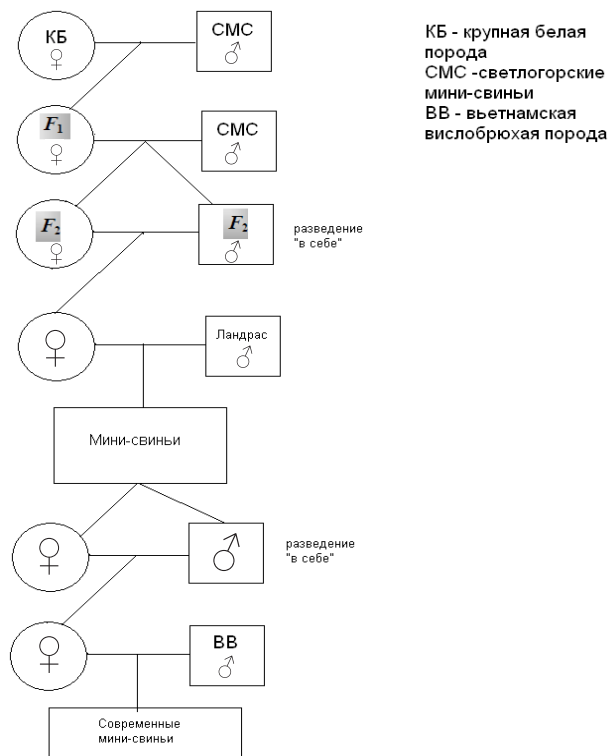


Рис. 1. Принципиальная схема выведения миниатюрных свиней ИЦиГ СО РАН

Свиньи исследуемого стада оказались свободными от мутации в гене *RYR-1*, т.е. генетически стрессустойчивыми [10]. По локусу *ECR F18/FUT1* большинство животных обладает генотипом *GG*, однако, вопреки литературным данным [11], такие животные не отличаются повышенной склонностью к диарее. В локусе лептина, связанного с жировым обменом [12], выявлено три генотипа, два из которых, *TT* и *CT*, встречаются у 45,7–46,7% особей, а генотип *CC* имеют 7,6% миниатюрных животных. Заводские породы по этому гену нами не исследовались.

Одним из важных селекционно-генетических параметров является генное равновесие χ^2 , которое в заводских стадах в основном не нарушено. Однако в стаде миниатюрных свиней по генам *H-FABP* по системе *H* и *D* этот показатель соответственно равен 39,27 и 32,83, что указывает на жёсткое давление отбора по признакам, связанным с ним.

На обособленность аллелофонда миниатюрных свиней указывают и иммуногенетические исследования (табл. 2).

Динамика частот аллелей групп крови за 12 лет показала их изменение. Так, в 2013 г. выявлен аллель *B^b* с частотой 0,117, который прежде не встречался в стаде мини-свиней ИЦиГ. Данное явление вполне объяснимо: источниками аллеля *B^b* могли быть только хряки вьетнамской вислобрюхой породы, скрещивания с которыми проводились в 2005 и 2010 гг. Частота *EAE^{ae}* в выборке 2013 г. оказалась меньше на 0,295, а аллеля *EAE^{bdg}* – больше на 0,333 по сравнению с 2001 г. ($P < 0,05$; $P < 0,001$) [3].

Таблица 1

Генотипическая структура миниатюрных и заводских пород свиней по полиморфизму некоторых генов, %

Генотип	Крупная белая, n = 396	Заводской тип КМ-1, n = 90	Кемеровская, n = 151	Миниатюрные свиньи, n = 105
<i>H-FABP^{DD}</i>	34,9±2,40	14,4±3,70	31,2±3,8	95,2± 10,25
<i>H-FABP^{Dd}</i>	42,9±2,49	48,9±5,26	51,6±4,1	2,9±1,63
<i>H-FABP^{dd}</i>	22,5±2,09	36,7±5,08	17,2±3,1	1,90±1,32
<i>H-FABP^{HH}</i>	79,0±2,1	100,0±0,00	93,4±2,0	42,9±4,83
<i>H-FABP^{Hh}</i>	20,2±2,0	0,0±0,00	5,3±1,8	21,9±4,04
<i>H-FABP^{hh}</i>	0,8±0,5	0,0±0,00	1,3±0,9	35,2±4,66
<i>ECR^{AA}</i>	7,4±2,7	8,0±3,83	12,6±2,7	1,9±1,32
<i>ECR^{AG}</i>	40,0±5,0	48,0±7,06	33,8±3,8	21,9±4,04
<i>ECR^{GG}</i>	52,6±5,1	44,0±7,01	53,6±4,1	76,2±4,16
<i>NN</i>	98,9±1,1	100,0±0,00	96,0±1,6	100,0±0,00
<i>Nn</i>	1,1±1,1	0,0±0,00	4,0±1,6	0,0±0,00

Таблица 2

Частота аллелей групп крови у миниатюрных свиней ИЦиГ СО РАН и родственных групп

Локус	Аллель	Миниатюрные свиньи		Крупная белая ² , n = 383	СМС* ³ , n = 62	Минисибс ⁴ , n = 167	Ландрас ⁴ , n = 905	Вьетнамская вислобрюхая ⁴ , n = 49
		2013 г., n = 120	2001 г. ¹ , n = 62					
EAB	a	0,883±0,029	1±0,000	1±0,000	1±0,000	1±0,000	1±0,000	1±0,000
	b	0,117±0,029	0±0,000	0±0,000	0±0,000	0±0,000	0±0,000	0±0,000
EAD	a	0,333±0,043	0,295±0,058	0,038±0,010	0,020±0,016	0,696±0,036	0,923±0,009	0,725±0,064
	b	0,667±0,043	0,705±0,058	0,962±0,010	0,980±0,016	0,304±0,036	0,077±0,009	0,275±0,064
EAE	aeg	0,363±0,044	0,068±0,032	0,307±0,023	0,170±0,048	0,560±0,038	0,129±0,011	0,633±0,069
	bdg	0,083±0,025	0,416±0,063	0,329±0,024	0,100±0,038	0,134±0,026	0,328±0,016	0,031±0,025
	edg	0,542±0,045	0,516±0,063	0,230±0,021	0,560±0,063	0,242±0,001	0,322±0,015	0,337±0,067
	edf	0,012±0,009	0±0,000	0,134±0,017	0,170±0,048	0,061±0,018	0,218±0,014	0±0,000
	bdf	0±0,000	0±0,000	0±0,000	0±0,000	0,004±0,004	0,003±0,002	0±0,000
EAF	a	0,313±0,042	0,458±0,063	0±0,000	0,770±0,053	0,045±0,016	0,156±0,012	0,770±0,060
	b	0,687±0,042	0,542±0,063	1±0,000	0,230±0,053	0,955±0,016	0,844±0,012	0,230±0,060
EAG	a	0,462±0,045	0,332±0,060	0,398±0,025	0,500±0,063	0,089±0,022	0,290±0,015	0,174±0,054
	b	0,538±0,045	0,668±0,060	0,602±0,025	0,500±0,063	0,911±0,022	0,710±0,015	0,827±0,054

* Светлогорские мини-свиньи; ¹ по данным И. Г. Горелова и др. [3]; ² по данным Г. Л. Дмитриевой и др. [8]; ³ по данным Г. Д. Капаназе [2]; ⁴ по данным В. Н. Тихонова [1].

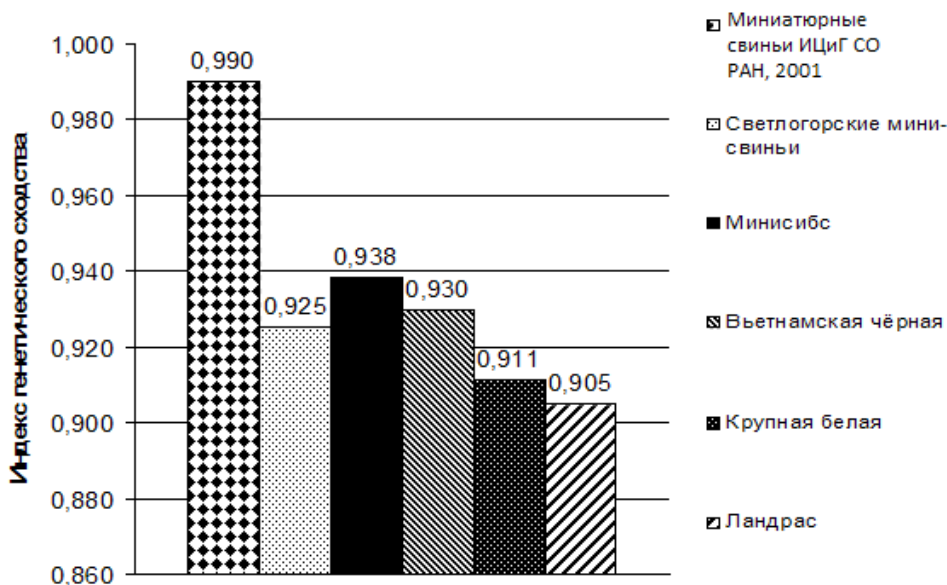


Рис. 2. Генетическое сходство миниатюрных свиней экспериментального хозяйства ИЦиГ с родственными группами и исходными породами

Сравнительный анализ частот аллелей мелких свиней и заводских пород из некоторых популяций показал как их сходство, так и отличие. Так, встречаемость аллеля E^{bdg} , связанного в гомозиготном состоянии с высокими показателями скороспелости [13], существенно ниже, чем у заводских пород, таких как крупная белая и ландрас ($P < 0,001$). В то же время в исследуемой популяции частота аллеля E^{edg} , являющегося исходным аллелем локуса EAE [14], в 3 раза выше, чем в других, кроме светлогорских мини-свиней, где

этот аллель также встречается с частотой 0,560 ($P < 0,001$).

На основании частот аллелей вычислен индекс генетического сходства (рис. 2).

Индексы генетического сходства миниатюрных свиней ИЦиГ по частотам аллелей групп крови с родственными группами и исходными породами показывают, что они ближе к мелким свиньям (светлогорским, минисибсам и вьетнамским), чем к заводским породам (крупной белой и ландрас) (рис. 2). Отличия среднего индекса сходства от единицы ($r = 1$) статистически значи-

мы ($P < 0,001$) в сравнениях со всеми выборками, не принадлежащими к группе мини-свиней экспериментального хозяйства ИЦиГ, кроме вьетнамской чёрной породы ($P < 0,05$). Отличие индекса сходства между выборками 2001 и 2013 гг. от единицы недостоверно.

ВЫВОДЫ

1. Генетическая структура миниатюрных свиней ИЦиГ СО РАН имеет особенности, отличающие их от заводских пород по частоте генотипа *H-FABP^{DD}*, который выявлен у 95,2% миниатюрных свиней, а в заводских породах он встречается в 3–6 раз меньше ($P < 0,001$). Животных с генотипом *H-FABP^{HH}* в стаде миниатюрных свиней меньше на 36,1–57,1%, чем в заводских породах. Свиньи исследуемого стада были свободными от мутации в гене *R_{YR}-I*, т.е. генетически стрессустойчивые.
2. В результате скрещивания с вьетнамской породой в популяцию миниатюрных свиней ИЦиГ был интродуцирован аллель *B^b*, частота которого в 2013 г. составила 0,117. По сравнению с 2001 г. частота *EAE^{aeg}* в 2013 г. уменьшилась на 0,295, а аллеля *EAE^{bdg}* – увеличилась на 0,333 ($P < 0,05$; $P < 0,001$). В целом же генотипическая структура стада за 12 лет не претерпела существенных изменений по сравнению с 2001 г.
3. Миниатюрные свиньи ИЦиГ СО РАН по генетической структуре систем групп крови ближе к мелким свиньям, чем к крупным заводским породам. Индекс генетического сходства современных миниатюрных свиней ИЦиГ со светлогорскими мини-свиньями составляет 0,925, с минисибсами – 0,938, с вьетнамской породой – 0,930, тогда как с породой ландрас – 0,905, а крупной белой породой – 0,911.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тихонов В. Н. Лабораторные мини-свиньи: генетика и медико-биологическое использование / Ин-т цитологии и генетики СО РАН. – Новосибирск, 2010. – 304 с.
2. Капанадзе Г. Д. Биологические и зоотехнические особенности светлогорских мини-свиней, их совершенствование и рациональное использование: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2011. – 47 с.
3. Горелов И. Г., Савина М. А., Ермолаев В. И. Сибирские миниатюрные свиньи – новая биомодель для медико-биологических исследований // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2001. – № 3–4. – С. 81–87.
4. Сухова Н. О., Бурлак З. К., Дмитриева Г. Л. Использование иммуногенетического анализа в племенном свиноводстве: метод: рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1981. – 57 с.
5. Зиновьева Н. А., Эрнст Л. К. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных. – Дубровицы: ВИЖ, 2004. – 316 с.
6. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных / Л. А. Калашникова, И. М. Дунин, В. И. Глазко, Н. В. Рыжова, Е. П. Голубина; ВНИИплем. – М., 1999. – 148 с.
7. Животовский Л. А. Популяционная биометрия. – М.: Наука, 1991. – 272 с.
8. Дмитриева Г. Л., Набродова Н. М., Коломников В. А. Генофонд крупной белой породы свиней Западной Сибири // Повышение эффективности селекционно-племенной работы в животноводстве: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1992. – С. 52–57.
9. Генофонд и фенофонд сибирской северной породы и черно-пестрой породной группы свиней / В. Л. Петухов, В. Н. Тихонов, А. И. Желтиков и др. – Новосибирск: НГАУ, 2012. – 579 с.
10. Urban T., Kuciel J. The effect of point mutation in *R_{YR}-I* gene on the semen quality traits in boars of Large White and Landrace breeds // Czech J. Anim. Sci. – 2001. – Vol. 46.
11. Коновалова Е. Н. Полиморфизм гена рецептора *E.COLI F18 (ECR F18/FUT1)* и его влияние на хозяйственно полезные признаки свиней: дис. ... канд. биол. наук. – Дубровицы, 2003. – 95 с.
12. Орешин А. М. Оценка фенотипа и генотипа свиней по гену лептина: дис. ... канд. биол. наук. – Саранск, 2010. – 120 с.
13. Бекенёв В. А. Селекция свиней / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1997. – 184 с.
14. Knyazev S. P., Nikitin S. V. Modeling the structure of supergenes controlling some polyallelic blood group systems in the pig *Sus scrofa* and horse *Equus caballus* // Russian Journal of Genetics. – 2007 – Vol. 43, N 3. – P. 299–308.
1. Tikhonov V. N. Laboratornye mini-svin'i: genetika i mediko-biologicheskoe ispol'zovanie / In-t tsitologii i genetiki SO RAN. – Novosibirsk, 2010. – 304 s.

2. Kapanadze G.D. Biologicheskie i zootekhnicheskie osobennosti svetlogorskikh mini-sviney, ikh sovershenstvovanie i ratsional'noe ispol'zovanie: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – M., 2011. – 47 s.
3. Gorelov I. G., Savina M. A., Ermolaev V. I. Sibirskie miniatyurnye svin'i – novaya biomodel' dlya mediko-biologicheskikh issledovaniy // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2001. – № 3–4. – S. 81–87.
4. Sukhova N. O., Burlak Z. K., Dmitrieva G. L. Ispol'zovanie immunogeneticheskogo analiza v plemennom svinovodstve: metod: rekomendatsii / VASKhNIL. Sib. otd-nie. – Novosibirsk, 1981. – 57 s.
5. Zinov'eva N. A., Ernst L. K. Problemy biotekhnologii i seleksii sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh. – Dubrovitsy, VIZh, 2004. – 316 s.
6. DNK-tekhnologii otsenki sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh / L. A. Kalashnikova, I. M. Dunin, V. I. Glazko, N. V. Ryzhova, E. P. Golubina; VNIplem. – M., 1999. – 148 s.
7. Zhyvotovskiy L. A. Populyatsionnaya biometriya. – M.: Nauka, 1991. – 272 s.
8. Dmitrieva G. L., Nabrodova N. M., Kolomnikov V. A. Genofond krupnoy beloy porody sviney Zapadnoy Sibiri // Povyshenie effektivnosti selektsionno-plemennoy raboty v zhyvotnovodstve: sb. nauch. tr. – Novosibirsk, 1992. – S 52–57.
9. Genofond i fenofond sibirskoy severnoy porody i cherno-pestroy porodnoy gruppy sviney / V. L. Petukhov, V. N. Tikhonov, A. I. Zheltikov i dr. – Novosibirsk: NGAU, 2012. – 579 s.
10. Urban T., Kuciel J. The effect of point mutation in RYR-1 gene on the semen quality traits in boars of Large White and Landrace breeds // Czech J. Anim. Sci. – 2001. – Vol. 46.
11. Konovalova E. N. Polimorfizm gena retseptora E.COLI F18 (ECR F18/FUT1) i ego vliyanie na khozyaystvenno-poleznye priznaki sviney: dis. ... kand. biol. nauk. – Dubrovitsy, 2003. – 95 s.
12. Oreshin A. M. Otsenka fenotipa i genotipa sviney po genu leptina: dis. ... kand. biol. nauk. – Saransk, 2010. – 120 s.
13. Bekenev V. A. Seleksiya sviney / Ros. akad. s.-kh. nauk. Sib. Otd-nie. – Novosibirsk, 1997. – 184 s.
14. Knyazev S. P., Nikitin S. V. Modeling the structure of supergenes controlling some polyallelic blood group systems in the pig *Sus scrofa* and horse *Equus caballus* // Russian Journal of Genetics. – 2007 – Vol. 43, N 3. – P. 299–308.

DIMINUTIVE PIGS GENETIC CHARACTERISTICS OF SD RAS CYTOLOGY AND GENETICS INSTITUTE (CGI)

K. S. Shatokhin, V. S. Deeva, G. M. Goncharenko, N. B. Grishina, T. S. Goryacheva, E. G. Akulich, E. V. Kononenko, V. I. Ermolaev, S. V. Nikitin

Key words: diminutive pigs, genotype, alleles, population, genetic markers

Abstract. The paper provides the pattern to produce modern mini-pigs which were created on the basis of mixers (Large White x Svetlogorsk mini-pig) in the 90s of the 20th century. CD RAS CGI diminutive pigs are considerably different from small laboratory pigs for molecular- and immune genetic markers and stud breeds for H-FABP^{HH} genotype frequency, the carriers of the genotype involved being 36.1–57.1% less than those of stud breeds. H-FABP^{hh} homozygous genotype is revealed in a third of the diminutive animals whereas such animals rarely occur in stud breeds. The pigs of the population examined are liberated from mutation in RYR-1 gene, i. e. genetically, they are stress resistant. 76.2% of animals have GG genotype of ECR F18/FUT1 locus. In leptin locus, TT and CT genotype occurs in 45.7–46.7% of individuals, but CC genotype does in 7.6%. B^b allele with 0.117 frequency is revealed in the animals of the modern population of diminutive pigs that has never occurred either in the population or in different stud breeds. The frequency of EAE^{aeq} allele decreased by 0.29, but that of EAE^{bdg} allele increased by 0.333 versus the year 2001. Genetic similarity index between the populations of 2001 and 2013 was within 0.990. Regarding the genetic structure of blood groups, SD RAS CGI diminutive pigs are closer to Svetlogorsk mini-pigs, mini-sibs and Vietnam Black breed and more distant from the stud breeds: Large White and Landrace. The genetic similarity index of the modern diminutive pigs with Svetlogorsk ones makes up 0.925, with mini-sibs – 0.938, Vietnam Blacks – 0.930; as for Landraces and Large Whites, it is 0.905 and 0.911, respectively.

СПОСОБ ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА У СВИНЕЙ

¹А. И. Шуркин, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

¹А. Е. Приходько, доцент

²К. А. Семенова, кандидат географических наук

¹Казахский агротехнический университет
им. С. Сейфуллина

²Институт мониторинга климатических
и экологических систем СО РАН

E-mail: ksenia_ska@mail.ru

Ключевые слова: условный рефлекс, место дефекации, станок, ремонтные свинки, реакции агрессии у свиней

Реферат. *Одной из биологических особенностей при содержании свиней является устройство «уборной» в строго определенном месте, где сыро, темно, а главное, возможен контакт с другими животными из соседних станков. Исследования показали, что обозначение места испражнения и изготовление боковой стенки у автоматической поилки уже в первые три дня наблюдения способствовало снижению количества испражнений в первой зоне (логово) в опытных группах по сравнению с контрольной. Установлено, что во второй и третьей опытных группах в первой зоне количество испражнений снизилось соответственно на 2,38 и 4,2%, во второй зоне (кормовой) – на 6,6 и 15,5, а в третьей (зоне дефекации), наоборот, увеличилось на 8,3 и 19,7%. Через 10 дней количество отходов от животных в первом станке значительных изменений не претерпело. Наибольшее количество испражнений наблюдалось во второй (58,9%) и третьей (30,5%) зонах. Во втором станке в первой его зоне не отмечено ни одного случая испражнения, во второй – 16,2%, а в третьей зоне отмечено наибольшее количество испражнений – 83,2%. Аналогичная закономерность отмечена и в третьем станке. В первой его зоне также не обнаружено испражнений, во второй – 10,5 и в третьей – 89,5%. Обозначение места испражнения и изготовление боковой стенки у автоматической поилки позволило также снизить проявление реакции агрессии у свиней во второй зоне соответственно на 33 и 60%, в третьей – на 75 и 100%.*

Без знания биологических особенностей животных невозможно достичь хороших результатов при разработке и практическом использовании технологических линий производства продукции. В этом плане большой интерес для практиков представляют поведенческие реакции свиней. Инстинкты стадности и подражания проявляются в том, что животные постоянно держатся группами, при свободном перемещении отдаляются друг от друга на небольшое расстояние и реагируют на одинаковые по своему значению звуки (хрюканье), движения (приход свинарки) и т.д. Одной из таких биологических особенностей при надлежащем технологическом комфорте является устройство «уборной» в строго определенном месте, где сыро, темно, а главное, возможен контакт с другими животными из соседних станков. Ученые-этологи объясняют такое поведение стремлением каждой обособленной группы (клана) животных отграничить занимаемое ими пространство от других групп животных. Эта биологическая особенность свиней успешно используется практи-

ками при устройстве станков, что облегчает автоматический процесс их очистки. При групповом содержании свиней на сплошном и частично решетчатом полу стенки смежных станков делают сплошными, обычно из кирпичной кладки, а над щелевым полом или в другом месте, отводимом для дефекации, – решетчатым с целью рационального использования инстинкта подражания [1]. Станок подразделяют на три части: кормовую, логово и место дефекации.

При кормлении свиней сухими кормосмесями решетчатые полы и навозные каналы располагают в противоположной стороне от кормушек, а логово – вблизи от кормушек. В противном случае, при использовании жидких кормосмесей, когда на площадке возле кормушек сыро, навозный канал и решетчатые полы располагают на расстоянии 30–40 см от кормушки, а логово сразу за ним. В обоих случаях, для еще более надежной ориентации свиней на место дефекации, решетчатые полы после дезинфекции обильно смачивают

свинными испражнениями, а пол логова посыпают тонким слоем комбикорма.

Вторым важным элементом, обеспечивающим чистоту в станке при групповом содержании свиней, является соотношение фронта кормления свиней с глубиной станка. При равной площади размещения свиней и достаточном фронте кормления наивысшая продуктивность и самое эффективное использование кормов достигается при глубине станка 3–4 м [2]. В более глубоких станках свиньи, пробираясь к кормушкам и местам дефекации, беспокоят лежащих животных, прерывая их отдых.

Цель наших исследований – изучить разные способы содержания свиней, направленные на повышение чистоты станка и достижение наиболее комфортного взаимоотношения свиней в станке.

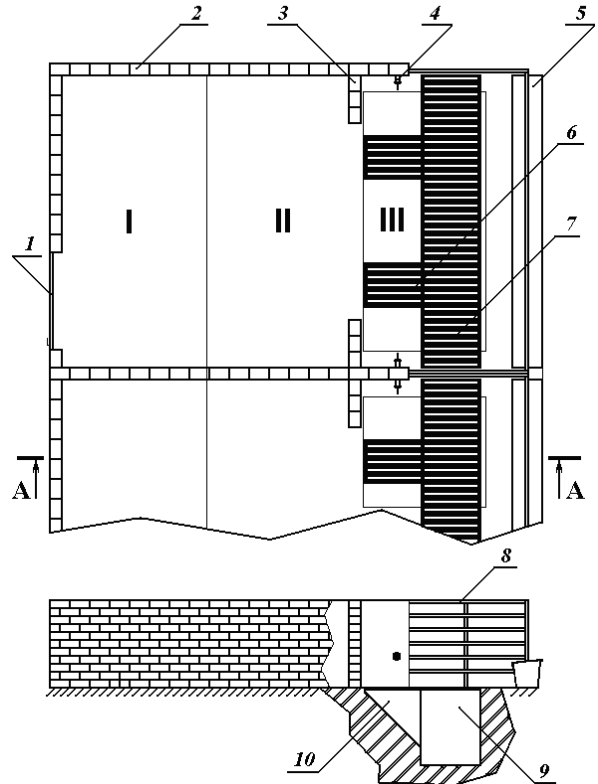
ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в условиях промышленного комплекса ТОО «Агрокомбинат Достык», расположенного в Павлодарской области Республики Казахстан по методике В. И. Великжанина [3].

Для исследования были отобраны три группы ремонтных свинок в возрасте 6 месяцев массой 70–75 кг, которых разместили в трех одинаковых по площади и устройству станках, по 20 голов в каждом из расчета 1,2 м² на голову площади станка. Поведенческие реакции изучали в станках, расположенных в один ряд, в цехе выращивания ремонтных свинок племенного репродуктора. В период опыта изучали кратность испражнения кала и мочи, фиксировали реакции агрессии, учитывали двигательные и игровые поведенческие реакции. Условия комфортности изучали по продолжительности нахождения свинок в положении лежа. Полученные данные заносили в специально заведенный журнал с интервалом 3 мин. Статистическую обработку материала проводили методом вариационной статистики по Е. К. Меркурьевой [4], Н. А. Плохинскому [5].

В первом станке животных содержали без какой-либо предварительной подготовки как животных, так и станка (1-я группа – контрольная). Во втором станке перед загонем ремонтных свинок в станок место дефекации обозначили путем полива навозной жижей, мочой и калом в отведенном месте на расстоянии 40–45 см от автопоилки (2-я группа – опытная). В третьем станке (3-я опытная группа) аналогично второму станку

обозначили место испражнения и дополнительно перед загонем в станок животных около автоматической поилки был изготовлен поперечный выступ в боковой стенке в 40 см от решетчатого пола (рисунок).



Бокс для доращивания и откорма 20–25 поросят:

1 – дверь; 2 – стена бокса (кирпичная); 3 – простенок (кирпичный); 4 – поилка сосковая; 5 – кормушка; 6 – решетка дополнительного навозного канала; 7 – решетка основного навозного канала; 8 – стенка бокса трубчатая; 9 – основной навозный канал; 10 – дополнительный навозный канал. I – логово; II – средняя зона; III – место дефекации

Каждый из трех станков условно поделен на три зоны протяженностью 1 м каждая, начиная от внутренней поперечной стенки: I – логово, II – средняя зона и III – место дефекации. Наблюдения вели по три дня с 8 ч утра до 20 ч вечера сразу после загона животных в станки, затем через 10 дней провели повторные исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ представленных в табл. 1 результатов исследований показывает, что в начальный период минимальное количество испражнений ремонтных свинок наблюдалось в первой части станка, где животные отдыхают.

Таблица 1

Результаты наблюдения за испражнением ремонтных свинок

Показатели	1-й станок			2-й станок			3-й станок		
	Зона станка								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>В начале опыта</i>									
Кратность дефекации	15±7,24	56±12,3	67±14,3	12±8,42	45±11,5	75±12,6	9±4,63	34±9,5	92±12,5
%	10,8	40,6	48,6	9,1	34,1	56,8	6,6	25,2	68,2
<i>Через 10 дней</i>									
Кратность дефекации	12±6,45	66±9,23	34±11,3	-	19±5,34	98±14,5	-	12±4,35	102±12,5
%	10,7	58,8	30,5	-	16,2	83,8	-	10,5	89,5

Таблица 2

Результаты наблюдения проявления конфликтных ситуаций в станке

Показатель	1-й станок			2-й станок			3-й станок		
	Зона станка								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>В начале опыта</i>									
Количество конфликтных ситуаций	12,00± 2,43	15,00± 2,34	18,00± 6,23	9,00± 8,26	13,00± 9,45	18,00± 7,82	11,00± 11,23	15,00± 7,65	17,00± 5,74
%	26,6	33,3	40,1	22,5	32,5	45,0	25,6	34,9	39,5
<i>Через 10 дней</i>									
Количество конфликтных ситуаций	3,00± 0,43	8,00± 1,03	14,00± 1,33	-	6,00± 1,14	8,00± 1,45	-	5,00± 0,45	7,00± 1,05
%	12,0	32,0	56,0	-	42,8	57,2	-	41,6	58,4

В этот период идет борьба между животными за ранговое положение, поэтому наблюдаются испражнения животных во всех частях станка. Так, в первом станке, где не обозначено место дефекации, в первой зоне количество испражнений составило 10,8% от общего количества, во второй – 40,6 и в третьей – 48,5%, т.е. наибольшее количество испражнений наблюдалось в третьей зоне станка. Во втором станке, где обозначено место дефекации, в первой зоне количество испражнений составило 8,42%, во второй – 34,0 и в третьей – 56,8%. В третьем станке, где обозначено место дефекации и изготовлен выступ в боковой стенке станка, в первой зоне количество испражнений составило 6,6%, во второй – 25,2 и в третьей – 68,2% соответственно. Полученные данные свидетельствуют, что обозначение места испражнения и изготовление боковой стенки у поилки уже в первые три дня наблюдения способствовало снижению количества испражнений в зоне логова в опытных группах по сравнению с контрольной. Так, во 2-й и 3-й опытных группах в первой зоне количество испражнений снизилось соответственно на 2,38 и 4,2%, во второй зоне – на 6,6 и 15,5, а в третьей зоне количество испражнений, наоборот, увеличилось на 8,3 и 19,7%. Из анализируемых вариантов станков меньшее количество

испражнений в первой и второй зонах установлено во втором и третьем станках.

Через 10 дней повторные исследования показали, что количество отходов от животных в первом станке значительных изменений не претерпело. Наибольшее количество испражнений наблюдалось во второй (58,9%) и третьей (30,5%) зонах. Во втором станке в первой его зоне не отмечено ни одного случая испражнения, во второй – 16,2%, и в третьей зоне отмечено наибольшее количество испражнений – 83,2%. Аналогичная закономерность отмечена и в третьем станке. В первой его зоне также не обнаружено испражнений, во второй – 10,5% и в третьей – 89,5%. Таким образом, предложенные способы повышения чистоты логова оказали влияние на более быструю выработку условного рефлекса на место дефекации.

Условия комфортности разных вариантов обозначения места испражнения изучали путем фиксации конфликтных ситуаций в станке. Результаты наблюдения представлены в табл. 2.

Анализ проявления конфликтных ситуаций в разных зонах станка в начале опыта показал, что во всех станках у животных наблюдалась борьба за лидерство. Достоверных различий в количестве проявления конфликтных ситуаций в разных зонах изучаемых станков не установлено. При этом в первой зоне количество конфликтных ситуаций

варьировало от 9 до 12, во второй – от 13 до 15 и третьей – от 17 до 18 случаев, т.е. наибольшее количество конфликтов у животных наблюдалось в местах кормления и дефекации.

Проявления агрессии или конфликтных ситуаций через 10 дней значительно снизились во всех трех зонах изучаемых станков. Значительное снижение наблюдалось в контрольной группе в логове – в среднем в 4 раза, а в опытных вообще не зарегистрировано ни одного случая агрессии. Во второй зоне в контрольной группе количество реакций агрессии в среднем составило 8 против 6 и 5 в опытных группах, т.е. снизилось соответственно на 33 и 60%, в третьей – 14 против 8 и 7 в опытных группах, что меньше на 75 и 100%. Разница между контрольной и опытными группами достоверна при $P \geq 0,95$.

В наших исследованиях выработка условного рефлекса на место испражнения, а также установление иерархии завершились на 10–13-й день. Обозначение места испражнения и изготовление боковой стенки у автоматической поилки позволили снизить количество испражнений во второй зоне на 16,2 и 83,2%, тогда как в третьей зоне количество испражнений, наоборот, увеличилось

на 8,3 и 19,7%, а также уменьшить проявление реакции агрессии у свиней во второй зоне соответственно на 33 и 60, в третьей – на 75 и 100%. Подобные результаты отмечены и в исследованиях Ф.А. Гучь, В.Г. Жушко [6], В. Хусаинова, Н. Фенченко [7] при изучении влияния паратипических факторов на поведенческие реакции свиней, которые отмечают, что у свиней по сравнению с другими животными довольно быстро вырабатываются условные рефлексы.

ВЫВОДЫ

1. Обозначение места испражнения и устройство дополнительной боковой стенки у автоматической поилки позволяет добиться у животных выработки условного рефлекса на место испражнения.
2. Чистота кормовой зоны и логова значительно повышается.
3. Проявления реакции агрессии у свиней снижаются через 10–13 дней, после установления иерархии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мельников С. В. Справочник по механизации животноводства. – Л.: Колос, 1983. – 336 с.
2. Новые технологии и оборудование для технического перевооружения и строительства свиноводческих ферм и комплексов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 264 с.
3. Великжанин В. И. Классификация систем поведения сельскохозяйственных животных. – М., 1979. – 58 с.
4. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 424 с.
5. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
6. Гучь Ф. А., Жушко В. Г. Использование пород и линий свиней в системе гибридизации // Гибридизация в свиноводстве. – М., 1978. – С. 28–32.
7. Хусаинов В., Фенченко Н. Поведение поросят-сосунков в зависимости от молочности свиноматок // Свиноводство. – 2006. – № 5. – С. 15–16.

THE WAY TO DEVELOP CONDITIONAL REFLEX IN PIGS

A. I. Shurkin, A. E. Prikhodko, K. A. Semenova

Key words: conditional reflex, defecation place, stall, replacement sows, aggression responses in pigs

Abstract. One of the biologic characteristics in pigs housing is the arrangement of «lavatory» in a strictly certain place where it is wet, dark, but what is most important there must be the possibility to contact other animals from the neighboring stalls. The examinations showed that defecation places designated and the lateral wall made next to the automatic drinking trough encouraged fewer defecations in the first zone (lair) in the experimental group as compared to the control. This was observed in the first three days of monitoring. It was established that in the first zone, the second and third experimental groups defecated by 2.38 and 4.2% less in number; in the second (feeding) zone, they did it by 6.6 and 15.5 less, but it was otherwise in the third

(defecation) zone where they defecated by 8.3 and 19.7% more. Ten days later, the amount of animal wastes in the first stall did not change notably. The highest number of defecations was observed in the second (58.9%) and third (30.5%) zones. No defecation was marked in the second stall in its first zone; as for the second zone, defecations made up 16.2%, but the third zone was noted to have the highest number of defecations (83.2%). The analogous regulation was marked in the third stall. No defecations were found in its first zone, in the second one they were 10.5% and in the third – 89.5%. The defecation places designated and the lateral wall of the stall made next to the automatic drinking trough also allowed to decrease aggression responses in pigs in the second zone by 33 and 60%, in the third – by 75 and 100%, respectively.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:616.98:578.824.11

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ОЧАГА БЕШЕНСТВА НА ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И МОНГОЛИИ

¹О. Б. Бадмаева, кандидат ветеринарных наук²Б. Баянжаргал, ветеринарный врач¹В. Ц. Цыдыпов, доктор ветеринарных наук, профессор³В. Е. Молонтоев, ветеринарный врач¹Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова²Центральная ветеринарная лаборатория г. Улан-Батора³РГУ «Станция по борьбе с болезнями животных»

E-mail: badmaeva07@mail.ru

Ключевые слова: Россия, Монголия, трансграничные территории, бешенство, эпизоотическая ситуация

Реферат. Приводятся данные анализа особенностей проявления бешенства и роли диких животных в формировании природного очага инфекции на трансграничной территории России (Бурятии) и Монголии. В Монголии бешенство в 2010–2011 гг. регистрировалось в 15 из 22 аймаков. Наиболее высокие показатели заболевания животных в 2010 г. выявлены в аймаках Булган, Ховсгол. В 2011 г. заболело 58 животных, что по сравнению с предыдущим годом меньше на 57,7%. Основная роль в сохранении природного очага инфекции в 2010 г. принадлежала лисице (56,1%), волку (33,3%), также были выявлены 2 случая среди летучих мышей. Доля сельскохозяйственных животных составила 45,8% в 2010 г., 55,2 – в 2011 г. В 2011 г. заболевание диких и домашних животных бешенством было зарегистрировано в приграничном с Монголией Закаменском районе Бурятии, в 25 км севернее границы. В республиканской научно-производственной ветеринарной лаборатории было исследовано всего 32 пробы, в 15 случаях (46,9%) были получены положительные результаты. Возбудитель был обнаружен у 7 лисиц, 1 барсука, 1 волка, что составило 60,0% от всех положительных результатов.

Природно-хозяйственные факторы трансграничных территорий, идентичность климатических и географических особенностей способствуют возникновению и распространению различных инфекционных болезней животных.

Из субъектов Российской Федерации пограничные территории с Монголией образуют Республика Бурятия, Забайкальский край, Республика Тыва. Кяхтинский, Джидинский, Тункинский, Закаменский районы Бурятии, Сэлэнгэ, Булган, Хубсугул, Дархан, Сухбаатар, Орхон, Хэнтий аймаки Монголии образуют трансграничную территорию России и Монголии с высокими показателями миграции населения, перемещения грузов и повышенного риска для возникновения и распространения инфекций [1].

Забайкалье в прошлом считалось стойко неблагополучной по бешенству территорией, с конца XIX в. систематически регистрировались случаи заболевания людей и животных. Последний случай бешенства у собаки, послужившей источником заражения человека, был зарегистрирован в Еравнинском районе Бурятии в 1981 г. Эпизоотическая ситуация в Бурятии вновь осложнилась в 2011 г. [2], молекулярно-генетический анализ показал идентичность возбудителя с вирусом, выделенным ранее в Монголии [3].

Цель исследования – выявить особенности формирования и сохранения природного очага бешенства на трансграничной территории России и Монголии, выяснить роль в этом процессе разных видов диких и домашних животных.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Работа выполнялась на кафедре микробиологии, вирусологии и ветсанэкспертизы ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова», в Центральной ветеринарной лаборатории г. Улан-Батора (Монголия). С целью экспертной оценки эпизоотической ситуации по бешенству в Монголии были проанализированы и подвергнуты статистическим и линейно-графическим ис-

следованиям данные отчетности Ветеринарного управления Монголии, Центральной ветеринарной лаборатории г. Улан-Батора. Проведен анализ возникновения и распространения бешенства в Закаменском районе Бурятии в 2011 г.

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

В 2010–2011 гг. бешенство регистрировалось в 15 из 22 аймаков Монголии (табл. 1).

Таблица 1

Показатели заболеваемости животных бешенством в Монголии за 2010–2011 гг., гол.

Аймак	2010 г.								2011 г.					В% к 2010 г.
	Домашние		Дикие					Всего за год	Домашние		Дикие		Всего за год	
	сельско- хозяйственные	собака	лисица	волк	барсук	летучая мышь	кошуля		сельско- хозяйственные	собака	лисица	волк		
Всего	66	21	32	19	3	2	1	144	32	11	7	8	58	40,3
Ховсгол	5	1	4	3	0	0	0	13	1	2	2	2	7	53,8
Архангай	8	2	1	4	0	0	0	15	3	1	0	0	4	26,7
Булган	16	6	9	2	0	0	0	33	6	0	0	1	7	21,2
Дархан-Уул	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Дорнод	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Дорноговь	3	2	1	0	0	0	0	6	5	0	0	0	5	83,3
Дундговь	7	1	5	1	0	0	0	14	1	1	0	0	2	14,3
Говь-Алтай	2	0	0	1	0	0	0	3	5	1	0	3	9	300,0
Завхан	2	2	1	5	0	0	0	10	0	0	1	0	1	10,0
Орхон	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Оворхангай	1	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Омноговь	2	0	1	0	0	0	0	3	0	0	1	0	1	33,3
Сэлэнгэ	7	0	1	0	1	0	0	9	3	0	0	1	4	44,4
Тов	12	4	5	2	1	0	1	25	2	0	1	0	3	12,0
Улаанбаатар	0	2	3	0	0	0	0	5	3	1	1	0	5	100
Говь-Сумбэр	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	Новый очаг
Ховд	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Хэнтий	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	6	
Увс	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	

Данные табл. 1 показывают, что основная роль в сохранении природного очага инфекции в 2010 г. принадлежала лисице (56,1%) и волку (33,3%). Были выявлены также 2 случая заболевания летучих мышей. Доля сельскохозяйственных животных составила 45,8% в 2010 г., 55,2 – в 2011 г.

В 2011 г. по сравнению с предыдущим количество заболевших животных снизилось на 57,7%. Наряду с затуханием эпизоотии в аймаках Дархан-Уул, Дорнод, Орхон, Оворхангай случаи бешенства были зарегистрированы на территориях аймаков Говь-Сумбэр (1 лисица, 1 корова),

Ховд (1 волк), Хэнтий (5 собак, 1 корова), Увс (1 верблюд).

Наиболее высокие показатели заболевания животных в 2010 г. выявлены в аймаках Булган (22,9% от общего количества заболевших животных), Тов (17,4%), Архангай (10,4%) и Ховсгол (9,0%), напряженность эпизоотической ситуации в данных аймаках сохранилась и в 2011 г. Напряженность ситуации сохраняется и на территории аймака Сэлэнгэ – 9 и 4 случая соответственно.

В Бурятии в 2011 г. были выявлены 2 очага заболевания среди диких и домашних плотояд-

ных и сельскохозяйственных животных – в долине реки Джиды, в приграничном с Монголией Закаменском районе, в 25 км севернее границы. Диагноз на бешенство был подтвержден в ветеринарной лаборатории при исследовании патматериала от 1 лисицы и 2 коров. Положительные результаты были получены при параллельном исследовании в Иркутском научно-исследовательском противочумном институте Сибири

и Дальнего Востока, в Байкальской региональной ветеринарной лаборатории г. Иркутска, в Федеральном Центре охраны здоровья животных в г. Владимире.

В республиканской научно-производственной ветеринарной лаборатории на бешенство было исследовано всего 32 пробы, в 15 случаях (46,9%) были получены положительные результаты (табл. 2).

Таблица 2

Результаты исследований на бешенство в Бурятии в 2011 г.

Виды животных	Исследовано, всего	Результаты исследований	
		отрицательные	положительные
Лисица	11	4	7
Волк	4	3	1
Барсук	1	0	1
Собака	3	1	2
Крупный рогатый скот	7	3	4
Овцы	6	6	0
<i>Всего</i>	32	17	15

Возбудитель был обнаружен у 7 лисиц, 1 барсука, 1 волка, что составило 60,0% от всех положительных результатов. Положительные результаты были получены также в 6 из 16 проб от домашних животных, в том числе от двух собак. Основная роль в распространении инфекции принадлежала лисице. Участие разных видов диких плотоядных (лисица, волк, барсук), превалирующий их удельный вес в развитии эпизоотического процесса, первичное обнаружение возбудителя в патматериале от лисицы свидетельствуют о формировании природного очага инфекции. Передаче возбудителя и распространению инфекции среди домашних животных послужила собака. В 2012 г. отмечалось распространение инфекции с аналогичными признаками течения эпизоотического процесса на территории приграничного Джидинского района.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее высокие показатели заболевания животных бешенством в 2010 г. выявлены в Булган, Ховсгол аймаках Монголии, непосредственно граничащих с Бурятией (22,9 и 9,0% от общего количества заболевших животных соответственно).

2. Вспышки бешенства в Закаменском (2011 г.) и в Джидинском (2012 г.) районах Бурятии, сопряженность их по времени с наиболее высокими показателями заболевания животных на сопредельной территории, участие в эпизоотическом процессе аналогичных видов диких животных (лисица, волк, барсук) свидетельствуют о трансграничном переносе инфекции и формировании природного очага инфекции в долине р. Джиды на приграничной с Монголией территории России.
3. Стойкое неблагополучие по бешенству в монгольских аймаках Сэлэнгэ, Тов представляет угрозу трансграничного заноса инфекции и формирования природного очага в долине р. Селенги на территории Бурятии.
4. При отсутствии исследований по определению истинной плотности диких хищников, путей их миграции существует угроза распространения бешенства и формирования природных очагов на всей приграничной зоне Бурятии, что явится потенциальным источником угрозы заражения сельскохозяйственных животных и осложнения эпидемической ситуации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бадмаева О. Б., Цыдыпов В. Ц.* Эколого-географические аспекты эпизоотологии и микробиологии инфекционных болезней на трансграничной территории Российской Федерации и Монголии. – Улан-Удэ: Изд-во ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова», 2012. – 256 с.

2. Особенности проявления и диагностики бешенства в Бурятии / В. Е. Молонтоев, П. И. Евдокимов, А. С. Хангажинов и др. // Вестн. БГСХА им. В. Р. Филиппова. – 2013. – № 1 (30). – С. 143–146
3. Трансграничный занос бешенства из Монголии в Бурятию / А. С. Хангажинов, С. В. Балахонов, Р. В. Адельшин и др. // Журн. инфекцион. патологии. – Иркутск, 2011. – Т. 18, № 3–4. – С. 27–31.

NATURAL FOCUS FORMATION FOR RABIES IN THE TRANSBORDER LAND BETWEEN RUSSIA AND MONGOLIA

O. B. Badmaeva, B. Bayanzhargal, V. Ts. Tsydyпов, V. E. Molontoev

Key words: Russia, Mongolia, transborder land, rabies, epizootic situation

Abstract. The paper presents the data on the analysis of rabies manifestation characteristics and the role of wild animals in the formation of natural focus of the infection in the transborder land of Russia (Buryatia) and Mongolia. In Mongolia, rabies was registered in 15 out of 22 aimaks. The highest indexes of animal morbidity recorded in 2010 were revealed in Bulgan and Khovsgol aimaks. In 2011, 58 animals got sick that was 57.7% as little as in the year 2010. In 2010, the main part to maintain the natural focus of the infection was played by the fox (56.1%) and the wolf (33.3%), and two cases of the disease were revealed in the bat. The share of livestock made up 45.8 and 55.2% in 2010 and 2011, respectively. In 2011, rabies diseased animals- wild and domestic- were recorded in Buryatia's Zakamensk area bordering Mongolia, 25 km north off the border line. A mere 32 samples were examined in the republic research and production laboratory; of them, 15 results (46.9%) were positive. The causative agent was detected in 7 foxes, 1 badger, 1 wolf, which constituted 60.0% of the total positive results.

УДК 619:636.2:576.8:615.451.35:66–911.48

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДНОЙ ЭМУЛЬСИИ И АЭРОЗОЛЯ α -ЦИПЕРМЕТРИНА ПРИ ДЕМОДЕКОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Л. Н. Скосырских, кандидат ветеринарных наук
О. А. Столбова, кандидат ветеринарных наук
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья
E-mail: rus72–78@mail.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, α -циперметрин, демодекоз

Реферат. Проведены испытания α -циперметрина в форме водной эмульсии и аэрозоля при демодекозе крупного рогатого скота. Эффективность водной эмульсии α -циперметрина 5 г/л изучена методом локальной обработки крупного рогатого скота в концентрациях 0,3; 0,5 и 0,75% в сравнении с α -циперметрином в форме аэрозоля 5 г/л («Альфа-спрей»). Для опыта были подобраны животные по методу аналогов в количестве 25 голов и сформированы 5 групп (4 группы опытные и 1 группа контрольная). У всех животных клинически установлен демодекоз. Подопытных животных обрабатывали путем локального нанесения препаратов на пораженные участки тела трехкратно с интервалом 5–7 дней (в 1–3-й группах – водной эмульсии α -циперметрина 0,3; 0,5 и 0,75%-й концентрации в объеме 200–300 мл, а в 4-й группе – «Альфа-спрея» с экспозицией 20 с). Контрольных животных обрабатывали водой, на которой готовили рабочие эмульсии. Аэрозоль α -циперметрина «Альфа-спрей» показал невысокую эффективность (ИЭ – 26,4%), а 0,75%-я водная эмульсия α -циперметрина обладает выраженной акарицидной активностью при демодекозе крупного рогатого скота (ИЭ – 67,2%; ЭЭ – 66,7).

Демодекоз крупного рогатого скота широко распространен в различных природно-климатических зонах России и других стран и причиняет ощутимый экономический ущерб. Так, при демодекозе крупного рогатого скота удои молока

снижаются при сильном поражении на 30–40%, прирост массы тела – на 80 г в сутки, качество шкур – на 47–80% [1–4]. Клещи обитают в волосяных фолликулах, сальных и потовых железах.

В последние годы для борьбы с демодекозом крупного рогатого скота предложено большое количество отечественных и импортных препаратов из разных классов химических соединений, в том числе пиретроидов, макроциклических лактонов, ФОСов и др. [1, 5, 6].

Однако актуальной остается проблема изыскания новых высокоэффективных акарицидных средств и методов борьбы с демодекозом крупного рогатого скота, разработки системы мер, направленных на локализацию и ликвидацию данной инвазии.

Цель исследования – изучить акарицидную активность α -циперметрина в форме водной эмульсии и аэрозоля при демодекозе крупного рогатого скота.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 2011–2012 гг. на кафедре незаразных болезней ФГОУ ВПО Тюменская государственная сельскохозяйственная академия и лаборатории акарологии ГНУ ВНИИВЭА, а также в ФГУП «Учхоз» Тюменского района Тюменской области.

Проведено изучение эффективности водной эмульсии (в.э.) α -циперметрина 5 г/л методом локальной обработки крупного рогатого скота в концентрациях 0,3; 0,5 и 0,75 % и α -циперметрина 5 г/л в форме аэрозоля («Альфа-спрей»). Препараты разработаны в лаборатории химических препаратов ГНУ ВНИИВЭА.

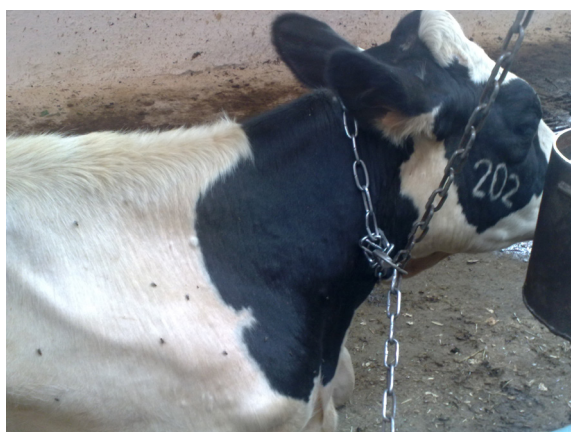


Рис. 1. Демодекозные колонии в области шеи и лопатки у крупного рогатого скота

Рабочие водные эмульсии готовили непосредственно перед их применением. С этой целью были подобраны животные в количестве 25 голов и сформированы 5 групп (4 группы опытные

и 1 группа контрольная). У всех животных клинически установлен демодекоз (рис. 1). Диагноз подтверждали микроскопией соскобов (рис. 2), взятых с пораженных участков кожи животного.

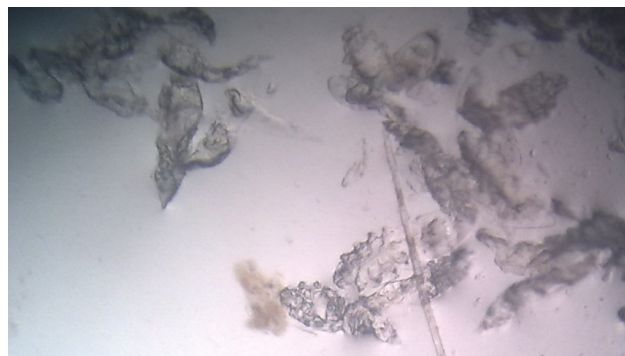


Рис. 2. Клеши *Demodex bovis* при микроскопическом исследовании

Подопытных животных обрабатывали путем локального нанесения препаратов на пораженные участки тела трехкратно с интервалом 5–7 дней (в 1–3-й группах – водной эмульсии α -циперметрина 0,3; 0,5 и 0,75 %-й концентраций в объеме 200–300 мл, а в 4-й группе – «Альфа-спрея» с экспозицией 20 с). Контрольных животных обрабатывали водой, на которой готовили рабочие эмульсии.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Терапевтическую эффективность акарицидных препаратов учитывали по таким показателям, как интенсэффективность (ИЭ) и экстенсэффективность (ЭЭ) через 5 дней после первой и 5, 10, 15, 30 суток после второй и третьей обработки посредством клинического обследования животных и микроскопического исследования соскобов кожи с пораженных участков тела крупного рогатого скота. На протяжении всего опыта у животных, обработанных α -циперметрином в.э. и α -циперметрином в форме аэрозоля («Альфа-спрей»), токсических явлений не наблюдалось.

На основании полученных результатов установлено, что после трехкратной обработки препаратом лучшую терапевтическую эффективность показала 0,75 %-я в.э. α -циперметрина. При обследовании у двух животных демодекоз клинически не обнаружен (ЭИ – 66,7%), а у остальных отмечали снижение пораженности (ИЭ – 67,2%), но при этом у одного животного были выявлены единичные молодые колонии клеща *Demodex bovis*, в содержимом которых были найдены живые кле-

щи на разных стадиях развития. Необходимо отметить, что после проведенных обработок наблюдали улучшение волосяного покрова (эластичности, блеска, упругости и т. д.).

После трехкратной обработки препаратом «Альфа-спрей» у подопытных животных продолжали отмечать проявление клинической картины демодекоза (ИЭ – 26,4%). В соскобах находили живых клещей *Demodex bovis* на разных стадиях развития. У всех подопытных животных в течение всего срока наблюдения выявлялись молодые демодекозные колонии.

В соскобах, взятых у животных контрольной группы, при микроскопировании на протяжении всего опыта обнаруживали клещей на различных стадиях развития.

ВЫВОДЫ

1. Аэрозоль α -циперметрина «Альфа-спрей» при трехкратном применении с интервалом 5–7 дней с экспозицией 20 с показал низкую эффективность против демодекоза крупного рогатого скота (ИЭ – 26,4%).
2. Водная эмульсия α -циперметрина в концентрации 0,75% обладает выраженной терапевтической эффективностью (ИЭ – 67,2%, ЭЭ – 66,7%) против демодекоза крупного рогатого скота и может быть рекомендована в ветеринарной практике для обработок животных с корректировкой концентрации и интервала между обработками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ларионов С. В., Василевич Ф. И. Демодекоз животных. – М.: ИМА-пресс, 2001. – С. 146–150.
2. Скосырских Л. Н., Столбова О. А. Распространение и сезонная динамика демодекоза крупного рогатого скота в Тюменской области // Вестн. НГАУ. – 2011. – № 4 (20). – С. 94–96.
3. Скосырских Л. Н. Характеристика демодекозных повреждений кожи при ее переработке // Вестн. КрасГАУ: науч.-техн. журн. – Красноярск, 2004. – Вып. 6. – С. 147–149.
4. Скосырских Л. Н. Оценка демодекозных повреждений в кожевенном полуфабрикате и готовом товаре // Наука и техника Казахстана: науч. журн. Павлодар. гос. ун-та им. С. Торайгырова. – 2004. – № 2. – С. 103–105.
5. Арахноэнтомозы сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для вузов / Э. Б. Кербабаяев, Ф. И. Василевич, Т. С. Катаева, М. В. Розовенко. – М., 2000. – 137 с.
6. Катаева Т. С., Бурова А. А. Методы обработки крупного рогатого скота инсектоакарицидными препаратами // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: сб. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтологов. – М., 1999. – С. 119–121.

THE STUDY IN EFFICIENCY OF α -CYPERMETHRIN WATER EMULSION AND AEROSOL DURING CATTLE DEMODECOSIS

L. N. Skosyrskykh, O. A. Stolbova

Key words: cattle, α -cypermethrin, demodectosis

Abstract. The tests of α -cypermethrin in the form of water emulsion and aerosol were carried out during cattle demodectosis. The efficiency of 5 g/l α -cypermethrin water emulsion was studied with the method of cattle local treatment in the concentrations 0.3, 0.5 and 0.75% versus 5 g/l α -cypermethrin aerosol («Alpha-spray»). To test 25 animals were selected with the method of analogs and divided into 5 groups (4 experimental and 1 control). Demodectosis was diagnosed clinically in all the animals. The experimental animals were treated by local placing the preparations on the damaged parts of the body 3 times with 5–7 day intervals (groups 1–3 received 200–300 ml of α -cypermethrin water emulsion in 0.3, 0.5 and 0.75% concentrations; group 4 was exposed to «Alpha-spray» aerosol for 20 seconds. The control animals were treated with water on which base working emulsions were made. «Alpha-spray», the α -cypermethrin aerosol, did not show high efficiency (intensity – 26.4%), but 0.75% α -cypermethrin water emulsion possessed pronounced acaricide activity during cattle demodectosis (intensity – 67.2%; prevalence – 66.7)

УДК 619:616.98:578.828.11:636.2

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГИПЕРИММУННОЙ СЫВОРОТКИ ПРОТИВ BLV И ОЦЕНКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

П. Н. Смирнов, доктор ветеринарных наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru

Ключевые слова: инфекция BLV, энзоотический лейкоз, гипериммунная сыворотка, козы-доноры, экспериментальная проверка эффективности ГИС

Реферат. Многочисленными экспериментами и клиническими исследованиями, проведёнными в 80–90-е годы прошлого столетия в нашей стране и за рубежом, установлено, что инфекция вируса лейкоза крупного рогатого скота (BLV-инфекция) является обязательным, но не единственным фактором развития лейкозного процесса. Вторым, не менее существенным, фактором является генетическая предрасположенность к данному заболеванию. На третье место ставят иммунодефициты как первичной, так и вторичной природы (приобретённые). Наиболее критическим (состояние наибольшего риска) периодом возможного заражения животных BLV является ранний постнатальный период (до 30-дневного возраста) в силу особенностей формирования у них иммунологической резистентности в этот период. В этой связи обосновано преимущество применения пассивной иммунопрофилактики инфекции BLV, приведена методика приготовления козьей гипериммунной сыворотки (ГИС) против вируса лейкоза крупного рогатого скота (BLV). Показано целевое применение ГИС для профилактики лейкозной инфекции телят в ранний постнатальный период в неблагополучных по данной инфекции стадах. Применение ГИС однократное. Профилактическая эффективность ГИС проверена на 18 новорожденных ягнятах, экспериментально инфицированных BLV-содержащим биоматериалом по фону разовой дозы ГИС, введенной животным *per os*. Получен 100 %-й профилактический эффект. В контрольной группе телят (без применения ГИС) инфицированность составила 50 %.

Современные системы интенсивного животноводства при всей своей производственной эффективности создают, однако, дополнительные условия для распространения лейкоза крупного рогатого скота в неблагополучных по этой нозологии стадах – значительная концентрация животных на ограниченной территории, наличие технологических стрессвызывающих факторов, нередко отсутствие пастеризаторов для обработки сборного молока, выпаиваемого телятам-молочникам.

В таких условиях все большую актуальность приобретает проблема разработки эффективных средств профилактики и борьбы с энзоотическим лейкозом крупного рогатого скота, особенно у телят в ранний постнатальный период (до момента формирования у них собственной зрелой иммунокомпетентной системы).

Многочисленными исследованиями показано, что инфекция BLV является обязательным, хотя и не единственным, условием развития лейкозного процесса [1–12]. Поэтому при наличии определен-

ных условий, в частности первичных и вторичных иммунологических дефектов, инфицированные BLV животные могут заболеть лейкозом.

Следовательно, профилируя инфекцию BLV у животных, мы тем самым исключаем риск заболевания их лейкозом.

Наиболее опасным периодом инфицирования BLV у крупного рогатого скота является ранний постнатальный период (до 30 дней) в силу особенностей формирования у них иммунологической резистентности в этом возрасте.

В экспериментальных исследованиях на опухлях вирусной природы было показано, что своевременное проведение иммунопрофилактики уменьшает онкогенные потенции вирусов и предупреждает возникновение опухолей у животных.

В настоящее время у нас в стране и за рубежом не прекращаются работы как по созданию эффективных вакцин против BLV, так и в направлении поиска средств пассивной иммунной защиты. Исходя из биологических особенностей вирусного агента (в первую очередь, интегративный

тип взаимодействия с клетками макроорганизма и особенно в ранний постнатальный период его развития) последний путь представляется наиболее перспективным.

В неблагополучном по инфекции BLV стаде телята, родившиеся от матерей-вирусоносителей, получают, как известно, необходимую специфическую защиту через молозиво. Таким образом, эта категория животных находится на определенном этапе в более или менее «безопасном» положении.

Однако телята, родившиеся в этом же стаде от здоровых (нескомпрометированных в отношении BLV) коров, и не имевшие, следовательно, возможности получить с молозивом специфические противовирусные (BLV) антитела, составляют группу повышенного риска к инфицированию.

Опасность инфицирования BLV возрастает, если таким телятам выпаивают необезвреженное (непастеризованное) сборное молоко от коров BLV-носителей этого же стада (фермы).

Итак, в связи с изложенным, встает задача обеспечения пассивной защиты новорожденных телят от инфекции BLV в неблагополучных по лейкозу стадах.

Следует заметить, что использование с профилактической целью сывороток крови животных-антителоносителей, естественно инфицированных BLV, сопряжено как с риском инфицирования телят вирусом лейкоза, так и с возможностью получения телятами иммуносупрессивных факторов сыворотки от животных в начальной стадии лейкозного процесса.

Перечисленных недостатков можно избежать, если для пассивной иммунологической защиты использовать сыворотку гетерологичных животных, гипериммунизированных антигенами BLV.

В этом случае выработка антител оказывается не связанной с BLV-инфекцией, тем более со стадиями лейкозной трансформации лимфоидной ткани животных-доноров.

Использование для гипериммунизации гетерологичных животных обеспечивает значительно более высокий титр в получаемой ГИС.

При выборе способа введения ГИС телятам мы основывались на достоинствах и недостатках каждого, исходя из задачи достижения наиболее быстрого и эффективного профилактического действия. При этом преимущество мы отдаем пероральному способу.

Введение ГИС новорожденному в первые часы жизни, одновременно с первыми порциями молозива, обеспечивает неселективную иммуно-

абсорбцию противовирусных антител (из ГИС) через слизистую кишечника. При этом животное гарантировано от излишнего антигенного стресса, связанного с сенсibilизацией организма чужеродными белками, входящими в состав ГИС.

Следует обратить внимание на то, что повторное введение препарата в более поздние сроки нецелесообразно, так как при этом возможно нарастание титра антител к гетерологичным гамма-глобулинам и быстрая элиминация последних.

Для перорального способа пассивной иммунизации телят важным является то, что защитное действие специфических гуморальных антител начинается сразу после поступления их в кровяное русло.

Таким образом, теленок оказывается защищенным от BLV именно в тот период, когда активная иммунизация (даже при наличии достаточно эффективной вакцины против BLV) была бы неприемлема ввиду иммунологической незрелости молодого организма, а также иммуносупрессивного влияния колостральных антител, в частности у телят, родившихся от коров – BLV-носителей.

Очевидно, только на пути оптимального, т.е. последовательного сочетания, учитывающего возраст животного и исключающего возможную негативную конкуренцию специфических антител, применением пассивной иммунизации можно приблизиться к профилактике BLV-инфекции, а следовательно, и лейкоза крупного рогатого скота в раннем возрасте.

Цель исследований – разработка методики приготовления гипериммунной сыворотки против инфекции BLV и испытание ее эффективности в контролируемом длительном опыте.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для приготовления антигенного препарата BLV использовали культуральную жидкость перерываемой клеточной культуры, хронически продуцирующей BLV (ПЭО – почки эмбриона овцы).

Клетки выращивали в питательной среде, содержащей среду Игла (90%), телячью сыворотку (10%) и пенициллин в конечной концентрации 500 ЕД/мл.

После 7–8-суточного культивирования культуральную жидкость сливали и концентрировали полиэтиленгликолем (молекулярная масса 40 тыс. Д) через целлофан в 50–60 раз, после чего обра-

батывали неионным детергентом (тритон X-100 в конечной концентрации 1%).

Полученный таким образом антигенный препарат проверяли на специфичность, титруя в РИД (реакции иммунодиффузии) с позитивными к гликопротеиду BLV сыворотками. Определяли содержание белка.

Полноту инактивации вируса в каждой серии препарата проверяли постановкой биопроб на взрослых овцах.

Все исследования по данной проблеме были проведены в условиях экспериментальной базы ИЭВСиДВ Россельхозакадемии (с. Верх-Тула).

Оригинальность получения гипериммунной сыворотки состояла в том, что ее получали путем гипериммунизации клинически здоровых взрослых коз антигенным препаратом BLV, который вводили животным подкожно в области шеи по схеме: первая инъекция – 60 мг (по белку) антигенного препарата в полном адьюванте Фрейнда, а последующие инъекции – без адьюванта, с интервалами 5 дней в нарастающих дозах – 80, 100, 120, 140 и 160 мг белка одному животному – донору.

Синтез специфических (к gp51 антигену BLV) антител контролировали исследованием сывороток крови гипериммунизированных коз в тест-системе «РИД с gp51 BLV в геле агара Дифко». Первое исследование проводили через 15 дней после введения последней иммунизирующей дозы. При этом было установлено, что активный синтез специфических антител, улавливаемый в РИД, наступает через 2 недели после первой иммунизации, в то время как наиболее высокий титр специфических антител выявляли через 7 дней после последней иммунизации. Именно в этот срок и производили забор донорской крови. Отбор крови производили стерильно, используя для этого стандартную систему, применяемую в медицинской практике для гемотрансфузий (ПР 11–01, ОСТ 64–2–168–75). Далее кровь проходит несколько технологических этапов, принятых в биологической промышленности: свертывание, отделение сыворотки, осветление (центрифугированием), консервирование (фенолом до 0,5%-й концентрации), стерилизующая фильтрация (с помощью фильтров Зейтца или Сальникова), расфасовка, контроль качества, испытание на стерильность (посев на МПА, МПБ, среду Китт-Тароци), безвредность (на белых мышах), маркировка и хранение (в условиях морозильной камеры бытового холодильника).

Требования ко всем перечисленным манипуляциям традиционны, регламентированы ветеринарным законодательством, поэтому автор считал возможным не останавливаться на их подробном изложении.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Гипериммунную сыворотку испытали в эксперименте на новорожденных телятах и ягнятах. В качестве инфицирующего материала использовали в одном случае (на ягнятах) – очищенный и сконцентрированный BLV, а во втором (на телятах) – культуральную жидкость перевиваемой вируспродуцирующей культуры клеток почки эмбриона овцы (ПЭО).

Вирусосодержащий материал вводили подопытным животным (опытные группы) внутрибрюшинно трехкратно, с интервалом между введениями 3 дня, в разовой дозе 100 мг белка.

За одни сутки до введения первой инфицирующей дозы животным контрольных групп выпаивали (в первые часы их жизни) ГИС в дозе 20 мл однократно. Животным опытных групп ГИС не вводили.

Состояние инфицированности животных BLV контролировали по появлению в сыворотках крови животных специфических противовирусных антител, выявляемых с помощью РИД с gp51 и p24 антигенами BLV. Срок наблюдения за ягнятами – 1,5 года, а за телятами – 6 месяцев. В целом состояние инфицированности, т.е. развитие BLV-инфекции, контролировали постановкой биопроб на овцах. Всего в опыте находилось 18 ягнят и 18 телят.

Результаты исследований показали, что в группе ягнят, инфицированных BLV без применения ГИС, удалось воспроизвести в 50% случаях BLV-инфекцию и лейкоз (диагноз подтвержден кандидатом ветеринарных наук, старшим научным сотрудником В.В. Смирновой гистологически). В группе ягнят, инфицированных по фону применения ГИС, ни в одном случае инфекция не развилась.

В группе подопытных телят (без применения ГИС) у 7 животных удалось воспроизвести BLV-инфекцию, в контрольной группе (по фону применения ГИС) – только у одного в сыворотке крови в возрасте 2 и 3 месяца выявляли специфические антитела к BLV, однако в последующие 3 месяца наблюдения РИД была отрицательной. Биопробой на овце BLV-инфекция не подтверждена.

ВЫВОДЫ

1. Разработана оригинальная методика приготовления гипериммунной козьей сыворотки для профилактики инфекции BLV у телят в ранний постнатальный период их развития.
2. Результаты экспериментального заражения BLV новорожденных телят и ягнят по фону применения гипериммунной сыворотки против бычьего лейкозного вируса выявили высокую эффективность пассивной защиты (срок наблюдений 1,5 года).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Van Der Maaten M.J., Miller J.M., Bothe A.J.* Replicating type – C virus particles in monolayer cell cultures of tissues from cattle with Lymphosarcoma // *J. Nat. Cancer Inst.* – 1974. – Vol. 52, N2. – P. 491–497.
2. *Miller J.M., Olson C.* Precipitating antibody to an internal antigen of the C-type virus associated with bovine Lymphosarcoma // *J. Nat. Cancer Inst.* – 1972. – Vol. 49, N5. – P. 1459–1462.
3. *Miller J.M., Van Der Maaten M.J.* Serologic detection of bovine Leukemia virus infection // *Vet. Mikrobiol.* – 1976. – Vol. 1, N 2/3. – P. 195–202.
4. *Miller J.M., Van Der Maaten M.J.* Infectivity tests of secretions and excretions from cattle infected with bovine Leukemia virus // *J. Nat. Cancer Inst.* – 1979. – Vol. 62, N 2. – P. 425–428.
5. *Вирус лейкоза крупного рогатого скота / Р. А. Кукайн, Л. И. Нагаева, В. П. Ложа и др.* – Рига: Зинатне, 1982. – 175 с.
6. *Крикун В. А., Рожнова Н. В.* Оценка функциональной активности иммунокомпетентных клеток у инфицированного ретровирусом и больного лейкозом крупного рогатого скота с помощью реакции ингибиции прилипания лейкоцитов // *Роль иммунной системы в патогенезе лимфопролиферативных заболеваний: тез. докл. Всесоюз. конф.* – Новосибирск, 1984. – С. 141–142.
7. *Бутенко З. И., Пащенко С. А., Карлова Н. П.* Выявление экспрессии генома вируса лейкоза крупного рогатого скота // *Ультраструктура и гистохимия нормальных и опухолевых клеток.* – Киев: Наук. думка, 1982. – № 7. – С. 62–64.
8. *Валихов А. Ф.* Морфология, антигенные свойства вируса и серологическая диагностика онкорнавирусной инфекции крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 1978. – 15 с.
9. *Валихов А. Ф., Шишков В. П., Бурба Л. Г.* Лейкоз крупного рогатого скота (вирусологические аспекты). – М.: ВНИИТЭИСХ, 1980. – 80 с.
10. *Левашев А. Т., Смирнов П. Н.* Хронобиологический подход к изучению онкорнавирусной инфекции и лейкоза крупного рогатого скота: сообщ. 1 // *Этиология, патогенез и вопросы эпизоотологии лейкоза крупного рогатого скота: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние.* – Новосибирск, 1986. – С. 38–49.
11. *Левашев А. Т., Смирнов П. Н.* Хронобиологический подход к изучению онкорнавирусной инфекции и лейкоза крупного рогатого скота: сообщ. 2: Терминальная стадия лейкоза // *Сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние.* – Новосибирск, 1987. – С. 60–70.
12. *Смирнов П. Н.* Болезнь века – лейкоз крупного рогатого скота. – Новосибирск, 2007. – 301 с.

DEVELOPING THE TECHNIQUE TO MAKE HYPERIMMUNE SERUM AGAINST BLV AND ESTIMATING PREVENTIVE EFFICIENCY OF THE PREPARATION IN EXPERIMENT

P.N. Smirnov

Key words: BLV infection, enzootic leucosis, hyperimmune serum, donor-goats, experimental test of HIS efficiency

Abstract. Multiple experiments and clinical examinations carried out in our country and abroad in the last century 80–90s identified that the infection of bovine leucosis virus (BLV-infection) is an obligatory, but not sole factor for the leucosis process to progress. A secondary, but not less important factor is genetic predisposition to the disease. A tertiary place is occupied by immune deficiencies of both primary and secondary nature (acquired). The most critical (the highest risk) period, when animals are likely to get BLV infected, is an early postnatal one (up to 30 days of life) due to the characteristics of immunologic resistance formation in this

period. In relation to this, the advantage to take passive immune preventive measures against BLV is justified, the technique to make goat's hyperimmune serum (HIS) against cattle leucosis virus (BLV) is given. HIS targeted application is shown to prevent early postnatal calves in the infection-vulnerable herds from being attacked by this leucosis infection. HIS is applied once. HIS preventive efficiency was tested on 18 newborn lambs that were experimentally infected with BLV-containing material in the background of HIS single dose per os. The effect was 100% preventive. The infection level made up 50% in the control group of calves (no HIS applied)

УДК 619:615.916:636.028

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧЕНОЧНОЙ ФЕРМЕНТЕМИИ В УСЛОВИЯХ КАДМИЕВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ МЫШЕЙ

Е. А. Ткаченко, аспирант

М. А. Дерхо, доктор биологических наук, профессор

О. С. Романкевич, магистрант

Т. И. Серeda, кандидат биологических наук, доцент

Л. Ф. Мальцева, кандидат ветеринарных наук, доцент

Уральская государственная академия

ветеринарной медицины

E-mail: tvi_t@mail.ru

Ключевые слова: кадмий, интоксикация, печень, супернатант, ферменты, мыши

Реферат. *Изучено изменение активности ферментов (аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), гамма-глутамилтрансферазы (γ-ГТФ)) в супернатантах печени мышей на фоне кадмиевой интоксикации. Установлено, что на фоне ежедневного введения животным per os сульфата кадмия в дозе 40 мг на голову уменьшается масса печени (достоверно с третьих суток интоксикации), развивается ферментемия, максимальная выраженность которой определяется как временем экспозиции токсиканта в организме, так и ролью ферментативных реакций, катализируемых АлАТ, АсАТ, ЩФ, γ-ГТФ, в поддержании метаболических потоков в клетках печени и организма в целом. Так, активность аминотрансфераз в супернатанте печени максимально увеличивается через сутки от начала интоксикации, отражая уровень катаболических процессов; щелочной фосфатазы – на третьи, характеризуя степень энергодифицита; γ-ГТФ – на восьмые, определяя степень заимствования аминокислот в тканях организма. Ферментемия является показателем компенсаторных возможностей печени и динамики развития патологических изменений.*

Соли тяжелых металлов, в частности соли кадмия, попадая из окружающей среды в организм животных, вызывают загрязнение эндоэкологического пространства и нарушают тканевый и клеточный гомеостаз. Токсическое действие кадмия обусловлено преимущественно взаимодействием с белками организма, поэтому его часто называют белковым ядом [1].

Центральным метаболическим органом, ответственным за снабжение организма аминокислотами и белками, является печень. В органе синтезируются все альбумины, 90% α₁-глобулинов, 75% α₂-макроглобулинов и 50% β-глобулинов, а кроме того, печень участвует в поддержании постоянного аминокислотного состава крови за счёт протекающих в её клетках реакций переаминиро-

вания и дезаминирования с участием соответствующих ферментов. Кроме этого, печень обеспечивает связывание и обезвреживание токсических веществ экзогенного происхождения [2, 3], в том числе и кадмия [4, 5].

В настоящее время многие авторы приходят к заключению, что в основе приспособления организма к действию экзотоксикантов лежит пластичность и динамичность белков [3, 4]. При этом количественные и качественные перестройки макромолекул обязательно сопровождаются реорганизацией ферментных систем клеток органов и тканей [6–8]. Однако экспериментальных работ, посвященных изучению влияния токсикантов на клеточный и субклеточный уровень организма животных, с участием белковых систем, повреж-

даемых либо принимающих участие в промежуточном метаболизме чужеродных химических соединений, недостаточно.

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение количественных изменений ферментов в супернатанте печени организма мышей на фоне кадмиевой интоксикации.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования выполнены в 2013 г. на базе вивария и кафедры органической, биологической и физколлоидной химии ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины». Объектом исследования служили половозрелые самцы белых лабораторных мышей средней массой 25–30 г ($n=60$). Все животные находились на стандартном пищевом рационе, имели свободный доступ к воде и пище в течение суток. Кадмиевую интоксикацию вызывали путем ежедневного введения сульфата кадмия PbSO_4 в дозе 40 мг на голову (в пересчете на Cd^{2+} 21,5 мг).

Материал для исследований (печень) получали после декапитации мышей, которую проводили под наркозом эфира с хлороформом с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинкской декларации, и в соответствии с требованиями правил проведения работ с использованием экспериментальных животных, до интоксикации, через сутки, на 3, 8 и 15-й день интоксикации. После декапитации мышей печень перфузировали охлажденным физраствором, гомогенизировали в среде выделения, содержащей 0,005 н. Tris, 0,1 н. KCl в соотношении 1:100. Полученный гомогенат центрифугировали. В супернатанте определяли активность аспаратаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ), гамма-глутамилтрансферазы (γ -ГТФ), щелочной фосфатазы (ЩФ) при помощи стандартных наборов реактивов «Клини-тест». Активность ферментов рассчитывали на 1 г ткани.

Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики на ПК с помощью табличного процессора «Microsoft Excel – 2003» и пакета прикладных программ «Биометрия». Достоверность различий между группами оценивали с учетом непараметрического критерия Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная кадмиевая интоксикация путем ежедневного введения сульфата кадмия PbSO_4 в дозе 40 мг/на голову (21,5 мг Cd^{2+}) сопровождалась гибелью 1 особи на 7-е сутки эксперимента, 6 – на 9-е сутки и 3 – на 11-е сутки. При этом в опытной группе были отмечены случаи каннибализма.

Одним из органов-мишеней при кадмиевой интоксикации является печень, её функциональное состояние определяет картину метаболизма в организме мышей. Токсическое действие тяжелого металла связано, в первую очередь, с тем, что его ионы при поступлении в организм животных взаимодействуют с сульфгидрильными группами белков, в частности ферментов, образуя устойчивые соединения – меркаптиты [4] и влияя, таким образом, на их каталитическую активность.

Так, через сутки после начала введения сульфата кадмия в супернатанте печени наблюдалось увеличение активности трансфераз (АсАТ, АлАТ, γ -ГТФ) и ЩФ (таблица) соответственно в 2,67; 3,23; 2,56 и 2,49 раза, хотя масса органа практически не изменялась по сравнению с фоновыми величинами. При этом среди аминотрансфераз в начале интоксикации незначительно превалировало повышение анаболической АлАТ над катаболической АсАТ, что отражало:

- обеспеченность печени и организма мышей в целом белковыми субстратами за счёт их транспорта в гепатоциты с помощью γ -ГТФ;
- энергией, высвобождаемой при участии ЩФ;
- попытку организма мышей стимулировать биосинтетические процессы в условиях связывания некоторой части каталитических белков кадмием.

Следовательно, токсическое воздействие кадмия в клетках печени компенсаторно активировало синтез ферментов, что позволяло органу поддерживать состояние белкового метаболизма в организме мышей в рамках «фонового» гомеостаза. Об этом свидетельствует недостоверное изменение соотношения между трансферазами в виде коэффициента де Ритиса ($\frac{\text{АсАТ/АлАТ}}{\gamma\text{-ГТФ}}$).

Наиболее ярко токсическое действие кадмия на клетки печени и, соответственно, организм мышей начинало проявляться с 3-х суток интоксикации. Это сопровождалось уменьшением массы органа более чем в 1,5 раза ($P < 0,05$), что, вероятно

Активность ферментов в супернатанте печени ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Показатель	До интоксикации (фон) (n = 10)	Время воздействия, сут			
		1 (n = 10)	3 (n = 10)	8 (n = 10)	15 (n = 10)
Масса печени, г	1,76±0,06	1,60±0,15	1,16±0,03*	1,20±0,06*	1,04±0,06*
АсАТ, мкмоль/ч · мл	547,84±8,67	1461,14±91,71*	253,77±26,01*	440,31±51,18	403,57±13,32*
АлАТ, мкмоль/ч · мл	508,52±56,06	1652,06±69,98*	199,38±24,61*	345,18±17,05*	291,23±14,75*
Коэффициент де Ритиса, у.е.	1,08±0,10	0,88±0,06	1,27±0,14	1,28±0,17	1,41±0,09*
γ-ГТФ, Е/л	1033,26±39,02	2649,66±119,87*	15917,10±636,98*	42632,00±831,65*	9736,25±365,39*
$\frac{\text{АсАТ} + \text{АлАТ}}{\gamma - \text{ГТФ}}$, усл. ед.	1,02±0,06	1,17±0,08	0,028±0,002*	0,018±0,001*	0,072±0,003*
ЩФ, Е/л	1909,80±36,44	4773,54±397,77*	30450,90±1275,81*	23438,00±1887,58*	20805,00±1589,65*

* P < 0,05 по сравнению с величинами до интоксикации.

являлось, во-первых, следствием снижения обеспеченности гепатоцитов кислородом, ведущего к их последующему некрозу и коллапсу стромы; во-вторых, токсическим действием как самого кадмия, так и метаболитов, образующихся в ходе его биотрансформации, что инициировало еще большее повреждение гепатоцитов. В совокупности данные причины обуславливали изменение функционального состояния клеток печени, что проявлялось в виде:

- снижения каталитической активности аминотрансфераз (см. таблицу), являющегося следствием апоптоза гепатоцитов, угнетения биосинтеза ферментов и взаимодействия кадмия с меркаптогруппами энзимов с образованием неактивных металлотионинов. Хотелось бы обратить внимание на то, что в данных условиях активность АсАТ превалирует над АлАТ, повышая значение коэффициента де Ритиса до 1,27±0,14–1,41±0,09 у.е. Следовательно, на фоне прогрессирующего апоптоза гепатоцитов компенсаторно усиливается функциональная активность митохондрий, позволяя органу частично покрывать свои энергозатраты и поддерживать функциональную активность клеток;

- формирования «катаболического» профиля белкового обмена в органе и организме в целом. В условиях нарастающей кадмиевой интоксикации прогрессирует распад тканевых белков. Поэтому резко увеличивается каталитическая активность γ-ГТФ (в 15–41 раз по сравнению с фоном), отражая, с одной стороны, меру заимствования аминокислот из тканей организма мышей и развития в них дистрофических изменений, с другой – активацию анаболического глюконео-

генеза, способствующего частичной компенсации энергодефицита. Поэтому значения коэффициента $\frac{\text{АсАТ} + \text{АлАТ}}{\gamma - \text{ГТФ}}$ уменьшались более чем в 36 раз

по сравнению с фоновыми величинами. Однако тканевые резервы белков в организме мышей постепенно исчерпываются. Поэтому к 15-м суткам эксперимента наблюдалось снижение активности γ-ГТФ до 9736,25±365,39 Е/л на 1 г ткани, что отражало как уменьшение скорости транспорта аминокислот через клеточные мембраны, так и снижение заимствования аминокислот из любых клеток организма;

- усиления регуляции биоэнергетики за счёт активности щелочной фосфатазы. Максимально активность фермента повышалась на 3-и сутки кадмиевой интоксикации, что отражало попытку организма мышей предельно использовать макроэргические соединения для покрытия энергозатрат организма в условиях прогрессирующей дистрофии и апоптоза клеток. В дальнейшем активность ЩФ постепенно снижается, хотя и к 15-м суткам эксперимента превышает фоновые значения в 10,9 раза.

В целом характер изменения каталитической активности ЩФ в супернатанте печени в ходе кадмиевой интоксикации свидетельствовал о наличии дефицита макроэргов в клетках органа и организма мышей, что способствовало формированию и сохранению «катаболического» профиля в белковом метаболизме.

ВЫВОДЫ

1. Кадмиевая интоксикация, вызванная путём ежедневного введения сульфата кадмия PbSO_4

в дозе 40 мг на голову (в пересчете на Cd^{2+} 21,5 мг), характеризовалась уменьшением массы печени и развитием ферментемии.

2. Активность аминотрансфераз (АлАТ, АсАТ) в супернатанте печени максимально увеличилась через сутки от начала интоксикации,

ЩФ – на 3-и, а γ -ГТФ – на 8-е, определяя характер изменчивости метаболических потоков в органе и организме животных в целом.

3. Ферментемия является маркером компенсаторных возможностей печени и динамики развития патологических сдвигов в её клетках.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воробьева Р.С., Бубнова Н.И. Действие на организм элементарного и теллуристого кадмия // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1981. – № 2. – С. 42–43.
2. Стежка В.А., Дмитруха Н.Н., Диденко М.Н. Сравнительное исследование токсических эффектов свинца и кадмия на селезенку и спленоциты крыс. – Киев: Ин-т медицины труда АМН Украины, 2004. – С. 2–9.
3. Третьяков А.М., Скридоненко А.Д. Свободнорадикальные процессы в реализации токсического действия тяжелых металлов. – М.: Наука, 2001. – С. 35.
4. Иванова В.П. К вопросу о механизме токсического действия кадмия на живые организмы // Материалы II Междунар. науч. конф. – Саранск: Мордовия-ЭКСПО, 2009. – С. 58–61.
5. Калиман П.А., Охрименко С.М. Цикл глюкоза – жирные кислоты при оксидативном стрессе у крыс, вызванном хлоридом кобальта // Укр. биохим. журн. – 2005. – Т. 77, № 2. – С. 154–158.
6. Киреев Р.А. Влияние ионов кадмия на свободнорадикальные процессы и активность Na^+ , K^+ -АТФазы в тканях крыс // Токсикологический вестник. – 2005. – № 4. – С. 12–15.
7. Лазарева Л.В. Активность аминотрансфераз в различных тканях свиней // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 9. – С. 72–74.
8. Стежка В.А., Лампека Е.Г., Дмитруха Н.Н. К механизму материальной кумуляции тяжелых металлов в организме белых крыс // Гигиена труда. – 2001. – Вып. 32. – С. 219–230.

CHARACTERISTIC OF LIVER FERMENTEMIA UNDER THE CONDITIONS OF MICE CADMIUM INTOXICATION

Е.А. Tkachenko, М.А. Derkho, О.С. Romankevich, Т.І. Sereda, L. F. Maltseva

Key words: cadmium, intoxication, liver, supernatant, enzyme, mice

Abstract. The paper studies changes in the activity of enzymes (aspartate aminotransferase, AsAT), alanine aminotransferase, AlAT), alkaline phosphatase, AP), gamma-glutamate transferase, γ -GTF) in mice's liver supernatant in the background of cadmium intoxication. It was identified that in the background of daily receiving cadmium sulfate per os at the dose of 40 mg/animal, liver weight goes down (significantly from the 3rd day of the intoxication), fermentemia progresses with its maximal expression determined both by the time of exposition to the toxicant in the body and the role of fermentative reactions catalyzed by AsAT, AlAT, AP and γ -GTF to maintain metabolic flows in the cells of the liver and body on the whole. Thus, the activity of aminotransferases in the liver supernatant maximally increases the day after the intoxication start reflecting the level of catabolic processes; that of alkaline phosphatase – on the third day characterizing the level of power deficit; γ -GTF – on the eighth day determining the degree of amino acids borrowed from the body tissues. Fermentemia is the index of liver compensatory possibilities and dynamics of pathological changes.

МЕХАНИЗАЦИЯ

УДК 338.4:662.756.3

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ
РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ**

У. В. Бауер, ассистент
Московский государственный агроинженерный
университет им. В. П. Горячкина
E-mail: ulyana85@mail.ru

Ключевые слова: биотопливо, биодизельное топливо, подсолнечник, рапс, дизельное топливо

Реферат. *Повышение эффективности сельскохозяйственного производства является одной из наиболее важных задач, успешное решение которой открывает дальнейшие возможности для ускорения темпов его развития и снабжения страны продовольствием. Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу от совокупных вложений. Повышение экономической эффективности производства способствует росту производства и доходов сельского населения, улучшению социальных условий. Одним из приоритетных путей повышения эффективности сельскохозяйственного производства является снижение трудоемкости, материалоемкости и фондоемкости производства, совершенствование специализации и усиление концентрации производства, организация труда, а также внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий. Важным аспектом энергосбережения в растениеводстве является включение в севооборот культур, предназначенных для использования в качестве биотоплива, например, рапса, масло которого является альтернативой дизельному топливу и получило широкое распространение в качестве топлива для машинно-тракторных агрегатов.*

Вопрос повышения эффективности сельскохозяйственного производства всегда был актуальным. Несмотря на государственную поддержку, эффективность сельскохозяйственного производства из-за технической и технологической отсталости, высоких процентных ставок по кредитам, таможенных пошлин на технику, роста цен на энергоносители и т. д. по-прежнему остается низкой.

Значительную долю в себестоимости сельхозпродукции (20–40%) составляют затраты на топливо и смазочные материалы. Основным видом топлива для сельских товаропроизводителей является дизельное. Постоянный рост цен на него является одной из причин снижения рентабельности предприятий АПК, а отмена льгот для приобретения топлива и смазочных материалов в 2013 г. усугубила ситуацию, особенно для экономики мелких и средних сельхозпредприятий. Одним из путей выхода из сложившейся ситуации

является замена дизельного топлива на более дешевое, производимое собственными силами биодизельное.

Цель исследования состоит в разработке механизма повышения эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий за счет снижения себестоимости продукции на основе производства и использования биодизельного топлива.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Объектом исследования является система производства и использования биодизельного топлива на сельскохозяйственных предприятиях.

В процессе исследования использовались следующие методы: абстрактно-логический, сравнительного анализа и синтеза, монографический.

РЕЗУЛЬТАТЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Сельскохозяйственное производство является одним из главных потребителей минерального углеводородного дизельного топлива. Так, в 2012 г. сельскохозяйственными товаропроизводителями приобретено 4444,2 тыс. т дизельного топлива и 832,1 тыс. т автобензина (100,7 и 103,5% к уровню прошлого года) [1].

Учитывая, что за последние 10 лет цена на дизельное топливо возросла более чем в 5 раз, следует ожидать роста стоимости горючесмазочных материалов и в ближайшие годы, что является побуждающим фактором к поиску альтернативного топлива для сельского хозяйства. Развитие альтернативной энергетики в сельском хозяйстве на основе растительных возобновляемых источников сырья позволит в значительной степени нивелировать отрицательное воздействие негативной динамики роста цен на нефтепродукты, стабилизировать развитие отрасли и решить много других важных задач.

Волгоградская область является одним из крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 8,8 млн га, в том числе 5,6 млн га пашни. По размерам сельхозугодий область занимает третье место в Российской Федерации, уступая по этому показателю только Алтайскому краю и Оренбургской области. Все это дает основание утверждать, что Волгоградская область входит в число основных аграрных регионов России [1].

Однако Волгоградская область также не обладает достаточным опытом применения альтернативных видов топлива на основе имеющихся биоресурсов. В РФ суммарная доля ВИЭ, включая биомассу, в настоящее время составляет около 1%. В то же время в США на долю биомассы в энергоресурсах приходится 3,2, в Дании – 8, в Австрии – 12, в Швеции – 18, в Финляндии – 23% [2].

В мировой практике достаточно хорошо изучены и применяются технологии преобразования биологической энергии растений в моторные виды топлива, например, дизельное – на основе растительных масел.

Потенциальное использование того или иного вида сырья определяется местными природно-климатическими условиями его выращивания, соотношением цен на сельскохозяйственную продукцию, затратами на необходимое техническое

перевооружение отрасли. Наиболее приемлемыми источниками получения возобновляемого биотоплива в сельскохозяйственном производстве Волгоградской области являются масличные культуры, среди которых доминирует подсолнечник.

Волгоградская область в последние годы является одним из лидеров по производству подсолнечника (801,6 тыс. т в 2011 г.). На долю посевных площадей подсолнечника в общей площади пашни приходится 20,3%, что составляет 790,2 тыс. га [1]. Поэтому резервы производства биодизельного топлива в Волгоградской области связаны в первую очередь с использованием масличных культур, таких как подсолнечник и рапс.

Биотопливо для дизельных двигателей на основе растительных масел может быть произведено и использовано в мобильной сельскохозяйственной технике в двух видах: смесевое дизельное топливо и биодизельное топливо на основе растительных масел.

Биодизель по физико-химическим характеристикам (вязкость-зольность) ближе к минеральному углеводородному дизельному топливу, чем растительное масло, и является более качественным дизельным топливом по сравнению со смесевым на основе рапсового масла и минерального дизельного топлива. Применение биодизеля в дизельных двигателях внутреннего сгорания мобильных сельскохозяйственных энергосредств не требует никакой специальной их модернизации [3].

При использовании биотоплива на основе растительных масел в атмосферу выбрасывается значительно меньше вредных веществ, чем при работе двигателя на минеральном топливе. Количество твердых частиц (дымность) на режиме максимальной нагрузки меньше в 2 раза, а на режиме малой нагрузки снижается до нуля; выбросы CO уменьшаются на 10–12, СН – на 20%. Серы в выхлопе 0,005–0,05% против 0,2–0,5% [4].

Оценка экономического эффекта от использования альтернативных источников энергии имеет свои особенности. Это связано с тем, что при их применении, кроме прямого экономического эффекта, возникает косвенный, учитывающий изменение антропогенного воздействия на окружающую среду. Поэтому предлагается разбить факторы, влияющие на величину экономического эффекта, на несколько групп. В первую группу войдут факторы, непосредственно влияющие на себестоимость обслуживания и эксплуатации МТА до и после использования биотоплива, во вторую

Таблица 1

Экономический эффект от применения различных видов топлива (на 1 эталонный трактор)

Показатель	Дизельное топливо	Смесь (ДТ 70% + РМ 30%)	Эфиры растительных масел	
			подсолнечного	рапсового
Расход топлива, т на 1 эталонный трактор	3,00	3,45	3,60	3,60
Затраты на топливо, тыс. руб.	72,0	62,7	25,1	41,5
Затраты на переоборудование, тыс. руб.	-	3,0	5,0	5,0
Дополнительные затраты на эксплуатацию, тыс. руб.	-	1,0	1,0	1,0
Итого затрат, тыс. руб.	72,0	66,7	31,1	47,5
Затраты на возмещение экологического ущерба, тыс. руб.	25,22	20,75	22,64	22,64
Годовой экономический эффект на 1 эталонный трактор, тыс. руб.	-	9,73	43,48	27,08

и третью группу – факторы, учитывающие изменение антропогенного воздействия и уровня шума.

Исходя из вышеизложенного, оценим годовой экономический эффект от применения различных видов топлива на МТА, работающих в сельском хозяйстве. Из табл. 1 видно, что наибольший экономический эффект на 1 эталонный трактор достигается при использовании биодизельного топлива на основе эфиров подсолнечного и рапсового масла в размере 43,48 и 27,08 тыс. руб. соответственно. Это говорит о том, что лучшей альтернативой дизельному топливу являются эфиры растительных масел. Этот способ подразумевает переработку растительного масла в биодизельное топливо методом трансэтерификации.

На сегодня существуют два основных способа производства биодизельного топлива на основе растительных масел: в промышленных масштабах – потоковым методом, и в индивидуальном порядке – внутрихозяйственное производство в рамках одного или нескольких близлежащих хозяйств. За рубежом производство биодизельного топлива чаще всего осуществляется в промышленных масштабах, так как на этапе зарождения этот вид деятельности активно поддерживался государством. Лидером в этой области является Германия, где уже создана законодательная база, регулирующая рынок альтернативных энергоресурсов. Данный способ требует дорогостоящего профессионального оборудования и больших земельных площадей под сам завод. Поэтому второй способ становится все более популярным как в странах Азии и Европы, так и во всем мире.

Внутрихозяйственное производство биодизельного топлива не нуждается в больших финансовых затратах, и сам процесс производства может происходить непосредственно в рамках того хозяйства, которое необходимо обеспечить

этим топливом, т.е. его можно произвести на установках собственного изготовления или малогабаритных мини-заводах, уже прошедших сертификацию. Данный способ производства можно рекомендовать и для российских фермерских хозяйств. Согласно опубликованным данным, стоимость затрат на организацию такого производства не превышает 100 тыс. руб.

Рассмотрим эффективность использования биотоплива на примере предприятий Камышинского района Волгоградской области (табл. 2).

Мировая индустрия биотоплива характеризуется наличием широкого спектра мер законодательного и нормативно-правового обеспечения развития биоэнергетики, а также государственных программ, направленных на увеличение производства биотоплива в конкретной стране и его рыночной доли. Поэтому в развитых зарубежных странах основное производство биодизеля является централизованным на промышленных предприятиях, но наряду с крупными заводами биодизель успешно производят и непосредственно в фермерских хозяйствах.

В Российской Федерации сделаны первые шаги в направлении решения проблемы развития биотопливной энергетики – принят национальный стандарт ГОСТ Р 52368–2005 «Топливо дизельное ЕВРО», который допускает содержание биологических добавок до 5% от объема топлива и при обязательном исполнении применительно ко всему объему дизельного топлива потребует 7 млн т растительного сырья.

Анализ приведенных данных показывает, что в результате замены традиционного топлива на альтернативное себестоимость 1 у.э. га механизированных работ снизится на 83,57 и 52,05 руб.

Анализ использования МТП Камышинского района Волгоградской области

Показатель	В целом по району	Значение		
		минимальное	максимальное	
Количество тракторов физических единиц	4544	13	17	
	3889,8	13	16	
Расход топлива				
	на 1 физический трактор, ц	26,3	10,1	132,3
	на 1 эталонный трактор, ц	30,7	12,6	135,3
на 1 у.э. га, кг	5,9	4,9	6,4	
Годовая наработка на 1 эталонный трактор, у.э. га	520,3	245,52	2592,8	
Нагрузка пашни на 1 эталонный трактор, га	66,61	55,2	166,7	

при работе на эфире подсолнечного и рапсового масла соответственно.

Основным законом, регулирующим отношения в сфере использования энергетических ресурсов и энергосбережении, является Федеральный закон от 3.04.1996 № 28-ФЗ «Об энергосбережении», однако он не имеет биоэнергетической направленности. В нем дается понятие возобновляемых источников энергии и альтернативных видов топлива.

Вторым документом, затрагивающим отношения в сфере биоэнергетики, является Энергетическая стратегия России на период до 2020 г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.08.2003 № 1234-р, в которой, однако, отсутствуют конкретные меры по развитию биоэнергетики. В настоящее время Правительством Российской Федерации подготавливается комплекс мер по ее ускоренному развитию.

Экономическая эффективность производства и использования биотоплива в сельском хозяйстве, изготавливаемого на основе растительных масел, во многом зависит от сырьевой базы, т.е. наличия и количества пашни у сельхозпредприятий, возможностей и агрономических ограничений по возделыванию требуемых масличных культур.

Собственное производство биодизеля непосредственно для сельской местности является важной альтернативой промышленному, так как требует небольших инвестиционных затрат, позволяет повысить занятость сельского населения и уровень доходов, а также обеспечить замкнутый технологический цикл от производства сырья, получения топлива до его использования. На данном

этапе именно оно требует мер государственной поддержки, которые могут быть осуществлены на уровне региона.

ВЫВОДЫ

1. В Волгоградской области 52% хозяйств имеют площадь пашни, не превышающую 800 га. Анализ состава МТП сельскохозяйственных предприятий области показал, что в результате применения биодизельного топлива при урожайности масличных культур 15 ц/га себестоимость 1 у.э. га механизированных работ снизится на 83,57 руб. (59%) и 52,05 руб. (36%) при работе на эфире подсолнечного и рапсового масла соответственно. Для предприятий размером до 800 га целесообразно применение заводов по производству биотоплива мощностью 1200 л/сут.
2. Принимая во внимание современные тенденции развития сельского хозяйства, возрастающую год от года значимость масличных культур в мировом сельскохозяйственном производстве, а также необходимость диверсификации аграрного сектора российской экономики, можно утверждать, что принятие системных программных мероприятий по производству и использованию биотоплива на основе растительных масел внутри хозяйств позволит повысить эффективность сельхозпроизводства за счет широкого внедрения передовых технологий, создания благоприятных финансово-экономических и организационных условий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Министерство* сельского хозяйства Российской Федерации: офиц. сайт [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.
2. *Концепция* развития биоэнергетики на Украине // Малая и альтернативная энергетика. – 2008. – № 6.

3. ГОСТ Р 52808–2007 Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Термины и определения. – М., 2007.
4. Девянин С. Н., Марков В. А., Семенов В. Г. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей. – М.: Изд-во МГАУ им. В. П. Горячкина, 2007. –340 с.

INCREASED EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION WITH UTILIZATION OF BIOFUEL BASED ON VEGETABLE OILS

U. V. Bauer

Key words: biofuel, biodiesel fuel, sunflower, rape, diesel fuel

Abstract. To increase the efficiency of agricultural production is one of the most important problems which solution discloses further possibilities to intensify the rates of its advance and food supply for the country. Economic efficiency shows the final beneficial effect of production means and live labor applied and reward from summarized inputs. Increased economic efficiency in production facilitates the growth of production and rural population's incomes, social conditions improvement. One of the priority ways to increase the agricultural production efficiency is to decrease labor-, stock- and fund consumption in production, to update specialization and consolidate production concentration, to arrange labor and introduce resource- and energy-saving technologies. An important aspect of energy saving in crop production is to involve crops, which are intended to be used as biofuel into crop rotation. The crop may be rape which oil is an alternative to diesel fuel; it is widely spread as fuel for machine-tractor aggregates.

УДК 631.303:631.363

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ОДНОГО КОРМЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ СМЕСИТЕЛЕМ-РАЗДАТЧИКОМ

А. И. Купреенко, доктор технических наук, доцент

Х. М. Исаев, кандидат экономических наук, доцент

А. И. Полянская, аспирант

Брянская государственная сельскохозяйственная академия

E-mail: kupreenkoai@mail.ru

Ключевые слова: мобильный смеситель-раздатчик, граф состояний, время одного кормления

Реферат. Рассмотрены проблемы выбора мобильного смесителя-раздатчика для условий хозяйства. Определены технические и технологические факторы, оказывающие наибольшее влияние на время одного кормления мобильным смесителем-раздатчиком. Рассмотрен граф состояний мобильного смесителя-раздатчика в процессе приготовления и раздачи кормосмеси на молочной ферме крупного рогатого скота. Приведены результаты компьютерного моделирования времени одного кормления мобильным смесителем-раздатчиком с учетом вероятностного характера составляющих баланса времени и различных условий его работы. Дана оценка влияния условий работы смесителя-раздатчика на время одного кормления. Установлено, что приобретение смесителей-раздатчиков грузоподъемностью более 10000 кг нецелесообразно даже при большом поголовье животных; увеличение нормы выдачи кормосмеси вдвое не приводит к такому же увеличению времени кормления. На каждые 100 м увеличения среднего расстояния между кормохранилищами приходится увеличение времени одного кормления в среднем на 10 %. Такие параметры, как время устранения технического отказа, наработка на технологическое нарушение и время устранения технологического нарушения, оказывают влияние на вероятностное время одного кормления в пределах от 7 до 10 %.

Одной из задач, решаемых при приобретении сельскохозяйственным предприятием мобильного смесителя-раздатчика, является определение вре-

мени одного кормления всего поголовья животных на ферме.

Факторами, определяющими данное время, являются: вместимость бункера смесителя-раздатчика, его техническая надежность, поголовье животных, тип и нормы рациона кормления, расстояния между хранилищами кормов и животноводческими помещениями, скорости движения смесителя-раздатчика с грузом и без груза, при раздаче и т. д.

Целью исследования является оценка влияния технических параметров и условий работы смесителя-раздатчика на время одного кормления.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований является мобильный смеситель-раздатчик кормов, осуществляющий процесс приготовления и раздачи многокомпонентной кормосмеси на молочно-товарной ферме. В процессе исследований применялись положения теории графов, теории случайных процессов, компьютерное моделирование.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Общий подход к решению данной задачи, учитывающий вероятностный характер составляющих баланса времени одного кормления мобильным смесителем-раздатчиком, рассмотрен ранее [1, 2]. В настоящем исследовании задача решена для двух- и пятикомпонентной кормосмеси,готавливаемой смесителем-раздатчиком (рисунок).

Время одного кормления T_k мобильным смесителем-раздатчиком

$$T_k = T_{ц} + T_{вц} = \frac{Nl_k}{p_p V_p} k_{ц} + T_{вц} \leq [T_k], \quad (1)$$

где $T_{ц}$ – цикловое время одного кормления;

$T_{вц}$ – внецикловое время (затраты времени на ежесменное техническое обслуживание, агрегатирование с трактором);

N – количество обслуживаемых животных на ферме;

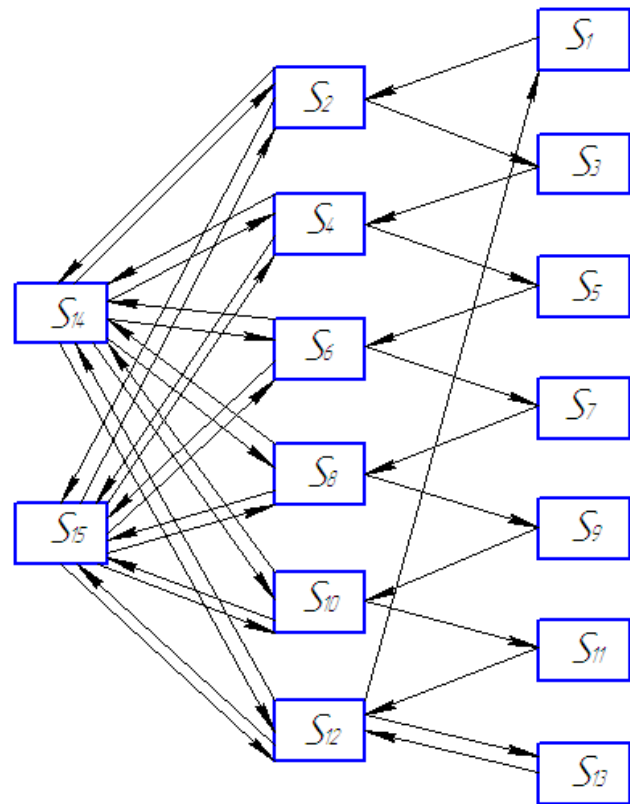
l_k – фронт кормления одного животного;

$k_{ц}$ – коэффициент, учитывающий потери циклового времени, связанные с особенностями организации технологического процесса приготовления и раздачи;

p_p – вероятность нахождения мобильного смесителя-раздатчика в состоянии раздачи корма (состояние S_{12} на рисунке);

V_p – скорость движения мобильного смесителя-раздатчика при раздаче;

$[T_k]$ – допустимое по зоотехническим требованиям время одного кормления.



Граф состояний мобильного смесителя-раздатчика при приготовлении и раздаче пятикомпонентной кормосмеси:

$S_1, S_3, S_5, S_7, S_9, S_{11}$ – поездки между хранилищами кормов и животноводческими помещениями; $S_2, S_4, S_6, S_8, S_{10}$ – погрузка компонентов кормосмеси; S_{12} – раздача кормосмеси; S_{13} – разворот при переезде на другую линию раздачи; S_{14} – технологическое нарушение; S_{15} – технический отказ

При этом возникает вопрос: надо ли для каждой конкретной производственной ситуации составлять соответствующий граф состояний смесителя-раздатчика, находить его решение или можно по определенным правилам использовать один обобщенный граф для различных производственных условий и насколько велика в этом случае погрешность результатов.

Для исследования поставленной задачи были получены и проанализированы решения графов для двух-, трех-, четырех и пятикомпонентной кормосмеси [3–5]. Установлено, что при уменьшении числа компонентов кормосмеси соответствующие решения графов получаются из исходного решения для пятикомпонентной кормосмеси по идентичным правилам, т. е. приравниваются

нулю интенсивности переходов между отсутствующими состояниями и соответствующие им коэффициенты, введенные в модель для сокращения написания промежуточных математических преобразований.

Анализ показал, что решения, полученные путем преобразования исходного решения графа для пятикомпонентной кормосмеси, идентичны решениям, полученным для конкретного случая.

При этом возникает вопрос оценки влияния отдельных параметров процесса на искомое время приготовления и раздачи кормосмеси. Для пятикомпонентной кормосмеси число параметров, входящих в рассматриваемую математическую модель определения времени одного кормления, составляет 36 наименований.

Предварительный анализ математической модели показал, что такие параметры, как скорость движения кормораздатчика, фронт кормления одного животного и ряд других, на практике могут колебаться в небольших пределах и существенного влияния на время приготовления и раздачи кормосмеси не оказывают.

ВЫВОДЫ

1. Приобретение смесителей-раздатчиков грузоподъемностью более 10 000 кг нецелесообразно даже при большом поголовье животных, так как выигрыш в сокращении времени кормления незначителен.
2. Увеличение нормы выдачи кормосмеси вдвое не приводит к такому же увеличению времени кормления. Поэтому в некоторых случаях целесообразно двукратную раздачу кормосмеси заменить однократной раздачей суточной нормы, что сокращает общее время приготовления, раздачи и соответственно расход топлива. Как показывает практика, хозяйства часто применяют однократную раздачу суточной нормы кормов.
3. С увеличением среднего расстояния между кормохранилищами время одного кормления обслуживаемых животных растет менее интенсивно. На каждые 100 м увеличения среднего расстояния между кормохранилищами приходится увеличение времени одного кормления в среднем на 10%.
4. При наработке на технический отказ более 50 ч влияние данного параметра на вероятностное время одного кормления практически отсутствует. Такие параметры, как время устранения технического отказа, наработка на технологическое нарушение и время устранения технологического нарушения, оказывают влияние на вероятностное время одного кормления в пределах от 7 до 10%.
5. Предложенный подход позволяет прогнозировать вероятностное время приготовления и раздачи кормосмеси смесителем-раздатчиком в зависимости от его технических параметров и условий хозяйства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Купреенко А. И.* Разработка метода оптимизации энергосберегающих технологий и средств механизации приготовления кормов: дис. ... д-ра техн. наук. – Рязань, 2006. – 435 с.
2. *Купреенко А. И.* Баланс времени смены мобильного измельчителя-смесителя-раздатчика // *Вестн. Брян. ГСХА.* – 2006. – № 1. – С. 27–30.
3. *Купреенко А. И., Исаев Х. М.* Эксплуатационные показатели мобильного кормоцепа ИСРК-12Г // *Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения: сб. науч. работ.* – Брянск: Изд-во БГСХА, 2006. – С. 35–39.
4. *Купреенко А. И., Исаев Х. М., Ефименко С. В.* К обоснованию выбора мобильного кормоцепа для молочных ферм // *Машинно-технологическое обеспечение животноводства – проблемы эффективности и качества: сб. науч. тр. ВНИИМЖ.* – 2010. – Т. 2, ч. 2. – С. 108–117.
5. *Купреенко А. И., Исаев Х. М., Исаханян А. В.* Определение эксплуатационных показателей мобильных кормоцехов // *Вестн. ФГОУ ВПО МГАУ им. В. П. Горячкина.* – 2012. – № 5. – С. 25–27.

DETERMINATION OF THE TIME FOR A SINGLE FEEDING PROCEDURE WITH A MOBILE MIXER-DISTRIBUTOR

A. I. Kupreenko, Kh. M. Isaev, A. I. Polyanskaya

Key words: mobile mixer-distributor, graph of conditions, the time for a single feeding procedure

Abstract. The work considers the problems to select a mobile mixer-distributor regarding the conditions of a farm. It also determines technical and technological factors which effects on the time for a single feeding procedure with a mobile mixer-distributor are the greatest. The graph of mobile mixer-distributor conditions is examined in the process of making and distributing feed mixtures on a dairy cattle farm. There are the data on computer modeling of the time for a single feeding procedure with a mobile mixer-distributor taking into account the likely character of time balance constituents and different conditions of the distributor performance. The paper estimates the effect of mixer-distributor performance conditions on the time for a single feeding procedure. It is identified that to purchase mixer-distributors with lifting power over 10,000 kg is not reasonable even for high livestock population; to increase the norm of feed mixtures distribution does not result in the same increase in the time for feeding. Every 100 m increase in the average distance between feed storage houses accounts for 10% increase averaged over the time for a single feeding procedure. Such parameters as the time to cope with technical refuse, collecting the data on the technological disturbance and the time to do away with the technological disturbance influence the likely time for a single feeding procedure within the limits from 7 to 10%.

УДК 620.113.42; 620.1.051

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЗКОСТИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ БЕЗ УЧЕТА ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА

В. Н. Хрянин, кандидат технических наук, доцент

А. А. Железнов, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: azec50@mail.ru

Ключевые слова: вязкость, адгезия, вискозиметр, лакокрасочный материал, ньютоновская жидкость, лакокрасочное покрытие, качество

Реферат. Приведено теоретическое обоснование определения условной вязкости лакокрасочных материалов, а также других ньютоновских жидкостей, без учета временного фактора. Условная вязкость, определяемая предлагаемым способом, зависит от количества жидкости, попавшей в измерительный капилляр вискозиметра. Представлены две конструкции вискозиметров, определяющих условную вязкость предлагаемым способом. Устройство для измерения вязкости позволяет определять условную вязкость жидкой среды за счет того, что исследуемую жидкую среду определенного объема помещают в основной сосуд, соединенный с измерительным сосудом через систему трубок со свободным выходом. По количеству жидкости, вытесненной в измерительный сосуд, и определяется условная вязкость исследуемой жидкой среды. Вискозиметр, имеющий в качестве рабочего элемента пружину и содержащий цилиндрическую ёмкость, измерительный капилляр, клапан и шток с поршнем, имеющим калиброванное отверстие, позволяет определить условную вязкость исследуемой жидкости по её количеству, попавшему в измерительный капилляр за счет вакуума, созданного поршнем при воздействии на него пружины. Разработанные устройства позволяют повысить точность измерения, а также качество подготовки материалов и выполняемых работ.

Вязкостью жидкости называют свойство жидкости сопротивляться сдвигу ее слоев относительно друг друга, обуславливающее силы внутреннего трения между слоями, имеющими различные скорости движения. Применительно к лакокрасочным материалам вязкость во многом определяет их физико-механические (в большей степени адгезию), малярно-технические и другие свойства [1, 2].

Для получения наиболее качественного лакокрасочного покрытия в зависимости от метода нанесения каждому лакокрасочному материалу должна соответствовать определенная рабочая вязкость. В соответствии с ГОСТ 8420 определяется их условная вязкость. За условную вязкость лакокрасочных материалов, обладающих свободной текучестью, принимают время непрерывного истечения (в секундах) определенного объема испы-

туемого материала через калиброванное сопло вискозиметра типа ВЗ-246 [3]. За условную вязкость лакокрасочных материалов густой консистенции, определяемую шариковым вискозиметром, принимают время прохождения (в секундах) стального шарика между двумя метками вертикально установленной стеклянной трубки вискозиметра, наполненной испытуемым материалом [4].

Таким образом, измерение условной вязкости сводится к определению времени при помощи секундомера. Точность измерений в этом случае зависит от реакции испытателя (времени, которое он тратит на то, чтобы открыть сливное отверстие вискозиметра и включить секундомер), погрешности секундомера, визуальных ошибок, точности проведения эксперимента и установки прибора.

Исследования, проведенные авторами на различных СТО г. Новосибирска, а также ремонтных предприятиях агропромышленного комплекса Новосибирской области, показали, что, относительная погрешность измерений условной вязкости лакокрасочных материалов такими методами может достигать 10–15%. Эта погрешность является значительной, следовательно, технические условия при подготовке и применении лакокрасочных материалов не соблюдаются. Это приводит к низкому качеству полученного лакокрасочного покрытия и, как следствие, снижению долговечности окрашенной техники, дополнительным затратам на повторное окрашивание, а также затратам из-за простоя машин в ремонте. Учитывая стоимость сельскохозяйственной техники, условия ее эксплуатации и хранения, а также стоимость ее ремонта, тема исследования для АПК является особенно актуальной.

Целью исследования является разработка и теоретическое обоснование методики определения вязкости лакокрасочных материалов без учета временного фактора.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования является процесс истечения жидких лакокрасочных материалов и в целом ньютоновских жидкостей, к которым они относятся. Для достижения поставленной цели исследования наиболее целесообразным является определение условной вязкости по количеству жидкости, попавшей в измерительный капилляр.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Было разработано устройство для измерения вязкости (пат. № 2184362), которое позволяет определять условную вязкость жидкой среды без учета временного фактора за счет того, что исследуемую жидкую среду определенного объема помещают в основной сосуд, соединенный с измерительным сосудом через систему трубок со свободным выходом. При вытеснении жидкости из основного сосуда под постоянным давлением часть жидкости будет выталкиваться через свободный выход, а часть – в измерительный сосуд. По количеству жидкости, вытесненной в измерительный сосуд, и определяется условная вязкость исследуемой жидкой среды.

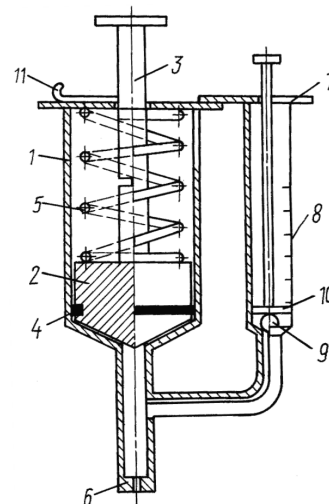


Рис. 1. Схема устройства для измерения вязкости

На рис. 1 приведена схема устройства для измерения вязкости. Устройство включает в себя емкость 1, внутри которой помещен поршень 2 со штоком 3. Поршень 2 имеет уплотнительное резиновое кольцо 4 и в исходном положении под действием пружины 5 находится в нижнем положении.

Емкость 1 через систему трубок соединена с патрубком, имеющим торцевое отверстие 6, и с поплавковой камерой 7, которая состоит из прозрачного цилиндрического корпуса с нанесенной на нем шкалой, поплавок 9, выполненного в форме шара, указателя 10, выполненного в виде узкого поршня со штоком, легко перемещающегося в корпусе 8 и имеющего возможность удерживаться в любом положении (в том числе и вертикальном) за счет сил трения.

Для фиксации поршня 2 в верхнем положении при сжатой пружине 5 служит фиксирующая скоба 11.

Устройство работает следующим образом: в исходном положении поршень 2 под действием пружины 5 находится в нижнем положении, поплавков 9 под действием силы тяжести перекрывает отверстие внизу корпуса 8, указатель 10 устанавливается в крайнее нижнее положение до соприкосновения с поплавком 9.

После погружения патрубка с торцовым отверстием 6 в исследуемую жидкость, поршень 2 за шток 3 усилии руки поднимается в верхнее положение и, преодолевая усилие пружины 5, фиксируется скобой 11.

Жидкость под действием разрежения, созданного поршнем 2, заполняет емкость 1. При спуске фиксирующей скобы 11 поршень 2, под действием пружины 5, перемещается вниз, выталкивая жидкость. Часть жидкости под давлением проходит через отверстие 6, а часть проходит в измерительный сосуд 7 и поднимает поплавок 9 с указателем 10 на определенную высоту, зависящую от напора, созданного исследуемой жидкостью.

При этом, поскольку поток разделяется на два, будет выполняться условие: потери напора для потока, ушедшего в измерительный сосуд (Δh_1), должны равняться потерям напора потока, проходящего через торцовое отверстие (Δh_2), т.е.

$$\Delta h_1 = \Delta h_2. \quad (1)$$

Распишем уравнение (1) более подробно:

$$\frac{(\xi_{\text{вх}1} + \xi_{\text{пов}} + \xi_{\text{шар}}) \cdot v_1^2}{2g} = \frac{\xi_{\text{вх}2} \cdot v_2^2}{2g}, \quad (2)$$

где $\xi_{\text{вх}1}$ – коэффициент гидравлического сопротивления бокового входа;

$\xi_{\text{пов}}$ – коэффициент гидравлического сопротивления поворота;

$\xi_{\text{шар}}$ – коэффициент гидравлического сопротивления шарнирного клапана;

$\xi_{\text{вх}2}$ – коэффициент гидравлического сопротивления торцового отверстия;

v_1 – скорость движения бокового потока;

v_2 – скорость движения прямого потока.

$$v_1 = \frac{Q_1}{f_1}, \quad (3)$$

$$v_2 = \frac{Q_2}{f_2}, \quad (4)$$

где Q_1 и Q_2 – расходы рассматриваемых потоков;
 f_1 и f_2 – площади живых сечений этих потоков.

Поскольку время для этой системы – константа, то можно в уравнении (2) заменить скорость

движения потоков v_1 и v_2 объемами W_1 и W_2 , а сумму коэффициентов сопротивлений боковой ветки записать как $\Sigma \xi_1$, тогда получим:

$$\frac{\Sigma \xi_1 \cdot W_1^2}{f_1^2 2g} = \frac{\xi_{\text{вх}2} \cdot W_2^2}{f_2^2 2g}. \quad (5)$$

При этом $\Sigma \xi_1$ и $\xi_{\text{вх}2}$ – величины, зависящие от числа Re , а следовательно, от вязкости, т.е. объем $W_2 = f(v)$.

Шкала, нанесенная на цилиндрическом корпусе 8 поплавковой камеры, предварительно градуируется по показаниям условной вязкости контрольных жидкостей.

Разработанная конструкция прибора, как выяснилось при практическом его применении, оказалась довольно сложна и нетехнологична и была доработана.

Вискозиметр, схема которого представлена на рис. 2, имеющий в качестве рабочего элемента пружину и содержащий цилиндрическую ёмкость, измерительный капилляр, клапан и шток с поршнем, имеющим калиброванное отверстие, позволяет определить условную вязкость исследуемой жидкости по её количеству, попавшему в измерительный капилляр за счет вакуума, созданного поршнем при воздействии на него пружины [5].

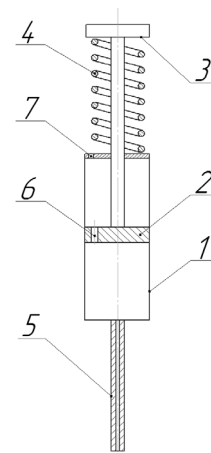


Рис. 2. Вискозиметр

Он включает в себя цилиндрическую ёмкость 1, внутри которой помещен поршень 2 со штоком 3. Цилиндрическая ёмкость 1 соединена с капилляром 5 с нанесённой на нем шкалой, имеющим торцовое отверстие. Поршень 2 имеет калиброванное отверстие 6 и в исходном положении под действием пружины 4 находится в верхнем положении. В верхней части цилиндрической ёмкости напротив калиброванного отверстия 6 выполнен клапан 7.

Вискозиметр работает следующим образом: в исходном положении поршень 2 под действием пружины 4 находится в верхнем положении.

Нажатием руки на шток 3 поршень 2 опускается и удерживается в нижнем положении, при этом пружина 4 максимально сжимается, после чего измерительный капилляр 5 опускается в исследуемую жидкость до нулевого деления, обозначенного на капилляре. Затем шток 3 отпускается. Поршень 2 начинает двигаться вверх под действием силы предварительного сжатия пружины 4.

Калиброванное отверстие 6 в поршне 2 позволяет ему достичь своего крайнего верхнего положения, при этом время движения поршня 2 в цилиндрической ёмкости 1 благодаря исходным условиям будет всегда одинаковым. Кроме того, когда поршень 2 достигнет крайнего верхнего положения, клапан 7 перекроет отверстие 6 в поршне 2, что будет препятствовать в дальнейшем самопроизвольному вытеканию исследуемой жидкости из измерительного капилляра 5.

При движении поршня 2 вверх под ним образуется вакуум, который заставляет двигаться исследуемую жидкость вверх по измерительному капилляру 5.

Подъемная сила будет равна:

$$F_{\text{под}} = P_{\text{вак}} \cdot \omega, \quad (6)$$

где ω – поперечное сечение измерительного капилляра;

$P_{\text{вак}}$ – сила, созданная вакуумом.

Подъемная сила расходуется на преодоление силы трения T исследуемой жидкости о стенки измерительного капилляра 5. Подъем жидкости закончится тогда, когда выравняются эти силы, т. е.

$$F_{\text{под}} = T, \quad (7)$$

при этом

$$F_{\text{под}} = P_{\text{вак}} \frac{\pi d_0^2}{4}, \quad (8)$$

где d_0 – диаметр капилляра.

$$T = \tau \cdot s, \quad (9)$$

где τ – касательные напряжения, возникающие при движении жидкости по капилляру;

s – площадь соприкосновения жидкости с капилляром.

В свою очередь

$$\tau = \mu \cdot \frac{dv}{dy}, \quad (10)$$

где μ – динамический коэффициент вязкости.

При этом

$$\mu = \nu \cdot \rho, \quad (11)$$

где ν – кинематический коэффициент вязкости;
 ρ – плотность жидкости.

$$s = \pi d_0 \cdot h, \quad (12)$$

где h – высота подъема жидкости.

Тогда уравнение (6) примет вид:

$$P_{\text{вак}} \cdot \frac{\pi d_0^2}{4} = \nu \rho \frac{dv}{dy} \cdot \pi d_0 h, \quad (13)$$

откуда

$$h = \frac{P_{\text{вак}} \cdot d_0 \cdot dy}{4\nu\rho \cdot dv}. \quad (14)$$

Из-за малого диаметра d_0 измерительного капилляра 5 изменением скорости по поперечному сечению можно пренебречь, тогда $dv/dy = 1$ и связь высоты столба жидкости с её вязкостью будет очевидной:

$$h = \frac{P_{\text{вак}} \cdot d_0}{4\nu\rho}. \quad (15)$$

Таким образом, количество жидкости попавшей в измерительный капилляр, зависит от вязкости исследуемой жидкости.

Шкала, нанесенная на измерительном капилляре 5, предварительно градуируется по показаниям условной вязкости контрольных жидкостей.

Результаты измерения принимаются с учетом поправочного коэффициента K по ГОСТ 8240–74 (СТСЭВ 1443–78).

ВЫВОДЫ

1. Представленные расчеты показывают, что измерение условной вязкости лакокрасочных материалов и других ньютоновских жидкостей без учета временного фактора возможно.
2. Условная вязкость, определяемая предлагаемым способом, зависит от количества жидкости, попавшей в измерительный капилляр вискозиметра.
3. Разработанные устройство и вискозиметр позволяют повысить точность измерения, а также значительно уменьшить объем пробы материала и трудозатраты при проведении испытаний.
4. Практическое применение представленных конструкций вискозиметров позволит повысить качество подготовки материалов и выполняемых работ, культуру труда, а также обеспечить требования безопасности при проведении испытаний.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ливиниц М. Л., Пишялковский Б. И.* Лакокрасочные материалы: справ. пособие. – М.: Химия, 1982. – 360 с.
2. *Яковлев А. Д.* Химия и технология лакокрасочных покрытий: учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. – СПб.: Химиздат, 2008. – 448 с.
3. *ГОСТ 9070-75.* Вискозиметры для определения условий вязкости лакокрасочных материалов. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1977.
4. *ГОСТ 8420-74.* Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости. – М.: Изд-во стандартов, 1975.
5. *Пат. 2248551 RU C2, МПК7 G01N 11/00.* Вискозиметр / В.Н. Хрянин, Ю.И. Рыбаков, А.Г. Гребенщиков; заявитель и патентообладатель В.Н. Хрянин. – № 2002131743/28; заявл. 12.11.2002; опубл. 20.03.2005.

THEORETICAL FOUNDATION FOR THE TECHNIQUES TO DETERMINE VISCOSITY OF PAINT AND VARNISH MATERIALS WITHOUT TIME-FACTOR ACCOUNTED

V.N. Khryanin, A.A. Zheleznov

Key words: viscosity, adhesion, viscometer, paint and varnish material, Newton liquid, paint and varnish coating, quality

Abstract. The work provides theoretical foundation for determining the conditional viscosity of paint and varnish materials as well as other Newton liquids without time-factor accounted. Conditional viscosity determined with the technique proposed depends on the amount of liquid forced out into the measuring capillary of a viscometer. There are two viscometer constructs presented determining conditional viscosity with the technique. The device to measure viscosity allows to determine conditional viscosity of a liquid medium due to the fact that the liquid medium of a certain volume to examine is placed in a principle vessel connected with the measuring vessel through the system of pipes with free outlets. The conditional viscosity of the liquid medium examined is determined by the amount of the liquid forced out into the measuring vessel. The viscometer, that has a spring as a working element, cylinder capacity, measuring capillary, valve, piston rod and the piston, allows to determine conditional viscosity of the liquid examined for its amount forced out into the measuring capillary by the expense of the vacuum created by the piston exposed to the spring. The designed devices shall allow to increase the accuracies of measurements as well as the quality of materials preparation and works performed.

ЭКОНОМИКА

УДК 631.14.147

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА
И РЕАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

О. В. Агафонова, кандидат экономических наук
И. С. Голошевская, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: kaf-aoi418@mail.ru

Ключевые слова: органическая продукция, экологически чистый продукт, механизм регулирования сельскохозяйственного производства

Реферат. Особенность организации производства экологически чистой продукции заключается в том, что любое действие должно регламентироваться правовыми нормами. В России практически не существует четких нормативов, по которым возможна даже оценка продукции как экологически чистой. Среди производителей и потребителей экологически чистой продукции уже назрела необходимость разработки и внедрения механизма регулирования производства, сертификации и потребления органической продукции. В настоящее время определены термины «производство органической продукции» и «органическая сельскохозяйственная продукция». Оговорены условия предоставления государственной поддержки и регулирования производства органической сельскохозяйственной продукции, а также государственная поддержка мероприятий по повышению плодородия земель, охране сельскохозяйственных земель и осуществлению органического сельскохозяйственного производства. Рассматривается информационное и методическое обеспечение производства органической сельскохозяйственной продукции. Назрела необходимость разработки механизма регулирования всех стадий производства, переработки, упаковки, маркировки, транспортировки и торговли экологически чистой продукцией, так как он позволит выйти на мировой рынок и внесет свой вклад в укрепление продовольственной безопасности России и поддержание здорового питания жителей нашей страны. Основными направлениями механизма должны быть такие, как совершенствование законодательной нормативной базы в области экологического сельского хозяйства, разработка плана развития рынка органической продукции на долгосрочную перспективу на федеральном и региональном уровне, создание национальных торговых марок органических сертифицированных продуктов, создание достаточного количества аккредитованных сертифицирующих органов, создание центра по информатизации и маркетинговому сопровождению органической продукции, а также мониторингового центра по электронному учету продовольственной продукции. Предложенные мероприятия по совершенствованию механизма регулирования производства, сертификации и потребления органической продукции дадут возможность организовать производство органической продукции в России, а это является одним из самых перспективных направлений обеспечения качества и конкурентоспособности товаров и важным источником экономического роста.

Organic в переводе с английского означает органический, принадлежащий к растительному или животному миру, т.е. органические продукты можно представить как экологически чистые продукты, соответствующие строгим требованиям

производства органических продуктов, включающего отказ от использования химических удобрений и пестицидов, регуляторов роста, методов генной инженерии.

Целью исследования является определение основных направлений механизма регулирования производства, переработки, упаковки, маркировки, транспортировки и реализации экологически чистой продукции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются организационно-экономические отношения, связанные с производством и реализацией экологически чистой сельскохозяйственной продукции. В ходе исследования применялся абстрактно-логический метод исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В сельском хозяйстве все производственные факторы связаны с условиями окружающей среды. Плохая экологическая обстановка отражается на качестве кормов, а через корма – на качестве продукции животноводства и в завершение цепочки – на качестве продуктов питания. В то же время сельскохозяйственное производство ведется в открытом пространстве, влияя на окружающую среду.

Поэтому экологическая обоснованность технических и технологических решений, экологического контроля организации производства приобретает такую же значимость, как критерии прибыльности и производительности [1].

Особенность организации производства экологически чистой продукции заключается в том, что любое действие должно регламентироваться правовыми нормами. Однако в России практически не существует четких нормативов, по которым возможна даже оценка продукции как экологически чистой.

Но среди производителей и потребителей экологически чистой продукции уже назрела необходимость разработки и внедрения механизма регулирования производства, сертификации и потребления органической продукции.

В 2013 г. 17 мая крупнейшие участники рынка органической продукции подписали меморандум о создании Национального органического союза, целью которого является содействие развитию органического сельского хозяйства и рынка органической сельхозпродукции на территории Российской Федерации и формирование условий

для вывода отечественной отрасли в мировые лидеры органического сельского хозяйства.

Термины «экологически чистый продукт», «экологически безопасный продукт» в России впервые стали употребляться в 90-х гг. Безопасность продукции в России регулировалась и в законе РСФСР «Об охране окружающей природной среды», но речь шла не об экологически чистой продукции и не о критериях отнесения продукции к экологически чистой, а о правовом регулировании продукции, способной оказать вредное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Критерии экологически чистой продукции были сформулированы в 1992 г. в приказе ВНИИС Госстандарта РФ, где определялись термины «экологически безопасная продукция» и «экологически опасная продукция». Механизм сертификации и оценки соответствия был закреплен Федеральным законом, а перечень продукции, в отношении которой обязательна сертификация, был закреплен постановлением Правительства РФ [2]. В дальнейшем во многих федеральных программах и планах начали использоваться категории «экологически чистый продукт», «экологичная продукция». Контроль использования термина «экологичная продукция» был возложен на региональные власти. Хронология зарождения требований к экологически чистой продукции представлена на рис. 1.

Отрадно то, что 16 ноября 2012 г. был опубликован проект Федерального закона «О производстве органической сельскохозяйственной продукции и внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации», в котором рассматриваются отношения, возникающие между сельскохозяйственными товаропроизводителями, иными гражданами, юридическими лицами, органами государственной власти в сфере производства органической сельскохозяйственной продукции [3]. Определены термины «производство органической продукции» и «органическая сельскохозяйственная продукция». Рассматривается информационное и методическое обеспечение производства органической сельскохозяйственной продукции. Федеральным законом предусматривается государственная поддержка и регулирование производства органической сельскохозяйственной продукции и государственная поддержка мероприятий по повышению плодородия земель, охране сельскохозяйственных земель и осуществлению органического сельскохозяйственного производства.



Рис. 1. Хронология зарождения требований к экологически чистой продукции в России

Сельскохозяйственное производство в условиях мирового финансово-экономического кризиса занимает особое положение и требует государственной поддержки. Низкорентабельное сельскохозяйственное производство, зависимое от огромного количества факторов и имеющее выраженный сезонный циклический характер, – более отсталая в технологическом плане отрасль, она медленнее, чем другие отрасли народного хозяйства, приспособляется к быстро меняющимся экономическим и технологическим условиям.

В связи с этим эффективная деятельность сельскохозяйственного производства возможна только при активной государственной поддержке на всех уровнях [4].

Но Федеральный закон вступит в силу только со дня его официального опубликования. Положения же Федерального закона, касающиеся оказания государственной поддержки органического сельскохозяйственного производства, будут применяться только с 1 января 2015 г. Поэтому необходима разработка механизма регулирования

<p>Совершенствование законодательной нормативной базы в области экологического сельского хозяйства</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрепление понятия «экологически чистой продукции» 2. Вступление в силу закона, который будет осуществлять правовое регулирование производства экологически чистой продукции 3. Разработка нормативно-справочной документации 4. Утверждение требований и установление стандартов производства экологически чистой продукции
<p>Разработка плана развития производства органической продукции на долгосрочную перспективу на федеральном и региональном уровне</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ процессов организации и управления производством экологически чистой продукции 2. Определение потребности населения в экологически чистой продукции 3. Разработка проекта по льготному кредитованию предприятий, занимающихся производством экологически чистой продукции 4. Создание национальных торговых марок органических сертифицированных продуктов 5. Разработка плана развития рынка органической продукции на краткосрочную и долгосрочную перспективу на федеральном и региональном уровне
<p>Создание достаточного количества аккредитованных сертифицирующих органов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Утверждение требований к производству, переработке, упаковке, маркировке, транспортировке и торговле экологически чистой продукцией 2. Разработка методов контроля производства и маркировки 3. Совершенствование процесса сертификации
<p>Создание центра по информатизации и маркетинговому сопровождению органической продукции</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение обучающих семинаров и научно-практических конференций 2. Консультирование по законодательным актам, регулирующим деятельность сельского хозяйства 3. Публикация работ по изменению законодательства 4. Разработка системы продвижения: реклама, культура потребления
<p>Создание мониторингового центра по электронному учету продовольственной продукции</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование информационной базы по экологически чистой продукции 2. Разработка способов и методов доведения информации до потребителей экологически чистой продукции 3. Создание взаимосвязанной с рынком комплексной системы мониторинга продовольственной безопасности
<p>Создание саморегулируемых организаций</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование собственной марки, узнаваемой для потребителя и воспринимаемой ими как знак качества 2. Утверждение стандартов и правил предпринимательской деятельности, обязательных для выполнения всеми членами саморегулируемой организации 3. Осуществление анализа и контроля деятельности своих членов организацией 4. Организация профессионального обучения и сертификации произведенной членами саморегулируемой организации экопродукции

Рис. 2. Направления механизма регулирования производства, сертификации и потребления органической продукции

всех стадий производства, переработки, упаковки, маркировки, транспортировки и торговли экологически чистой продукцией. Механизм позволит выйти на мировой рынок и внесет свой вклад в укрепление продовольственной безопасности

России и поддержание здорового питания жителей нашей страны.

Основными направлениями механизма регулирования производства, сертификации и потребления органической продукции являются:

1. Закрепление понятия «экологически чистой продукции» на государственном уровне.

2. Утверждение требований к производству, переработке, упаковке органической сельскохозяйственной продукции.

3. Совершенствование законодательной нормативной базы в области экологического сельского хозяйства.

4. Разработка плана развития рынка органической продукции на долгосрочную перспективу на федеральном и региональном уровне.

5. Создание национальных торговых марок органических сертифицированных продуктов.

6. Создание достаточного количества аккредитованных сертифицирующих органов.

7. Создание центра по информатизации и маркетинговому сопровождению органической продукции.

8. Создание мониторингового центра по электронному учету продовольственной продукции.

9. Создание саморегулируемых организаций.

Основной акцент по выделенным направлениям механизма регулирования производства, сертификации и потребления органической продукции можно сделать на анализе существующих процессов организации и управления производством экологически чистой продукции, определении потребности населения и разработке плана развития рынка органической продукции на краткосрочную и долгосрочную перспективу на федеральном и региональном уровне.

Тяжелое финансовое состояние сельскохозяйственных организаций устранивает их от участия в кредитных операциях. В связи с этим нельзя не обратить внимание на льготное кредитование предприятий, занимающихся производством экопродукции.

Опираясь на зарубежный опыт, где сельскохозяйственные кредиты являются важным элементом развития органического производства, можно с уверенностью сказать, что производителям органической продукции, которые будут соблюдать установленную государством регламентацию, отвечать определенным требованиям, необходимо предоставлять более широкий спектр среднесрочных и долгосрочных займов на льготных условиях.

Важно также отметить, что создание центров по информатизации и маркетинговому сопровождению органической продукции, мониторинговых центров, а также саморегулируемых организаций внесет значительный вклад в развитие системы, направленной на совершенствование механизма регулирования всех стадий производства экологически чистой продукции. Мероприятия по выделенным направлениям представлены на рис. 2.

ВЫВОДЫ

1. На сегодняшний день почти в 140 странах мира сформированы полноценные рынки экологически чистой продукции: овощей и фруктов, молочной продукции, детского питания. Россия в этом плане сильно отстает, хотя обладает большим потенциалом для создания эффективного производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции.
2. Основными направлениями механизма регулирования производства, сертификации и потребления органической продукции должны быть совершенствование законодательной нормативной базы в области экологического сельского хозяйства, разработка плана развития рынка органической продукции на долгосрочную перспективу на федеральном и региональном уровне, создание национальных торговых марок органических сертифицированных продуктов, достаточного количества аккредитованных сертифицирующих органов, центра по информатизации и маркетинговому сопровождению органической продукции, а также мониторингового центра по электронному учету продовольственной продукции.
3. Предложенные мероприятия дадут возможность организовать производство органической продукции в России. При четком определении понятий и требований к экологически чистой продукции возрастет информированность населения о важности производства и потребления такой продукции. Это является одним из самых перспективных направлений обеспечения качества и конкурентоспособности товаров и важным источником экономического роста.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Организация производства на предприятиях АПК* / Ф. К. Шакиров, С. И. Грядов, М. П. Тушканов и др.; под ред. Ф. К. Шакирова. – М.: КолосС, 2007. – 520 с.
2. *Шадрин А. А.* Правовое регулирование оборота экологичной продукции в российском законодательстве [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.juristlib.ru/book_8320.html.

3. Рынок экологических продуктов питания в России и в мире [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://marketing.rbc.ru/download/research/demofile_562949986.
4. Повышение экономической устойчивости сельскохозяйственных организаций / Д. В. Эссауленко, А. Т. Стадник, С. А. Шелковников, Н. В. Григорьев; под общ. ред. А. Т. Стадника. – Новосибирск: ЭКОР-книга, 2011. – 150 с.

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC PROBLEMS IN ORGANIC PRODUCE MANUFACTURE AND REALIZATION

O. V. Agafonova, I. S. Goloshevskaya

Key words: organic produce, ecologically-friendly product, agricultural manufacture control mechanism

Abstract. The characteristic of management for ecologically-friendly produce manufacturing is that any action is to be regulated by legal norms. In Russia, there are practically no well-defined standards to estimate the produce as ecologically-friendly. The manufacturers and consumers of ecologically-friendly produce find it urgent to develop and put into practice the mechanism to regulate organic produce manufacture, certification and consumption. The terms «organic produce manufacture» and «organic farm produce» have been coined today. The following provisions were agreed upon, such as state support for and control of organic farm produce manufacture as well as state support for the events to improve soil fertility, protect agricultural lands and realize organic agricultural manufacture. Informational and methodical extension is to be provided for the manufacture of organic farm produce. In the air is the burning issue of designing the mechanism to regulate all manufacturing stages: processing, packaging, labeling, transporting and merchandizing the ecologically-friendly produce as this shall make it possible to enter the world market and make its contribution to more consolidated food safety and support for healthy nutrition of our country's residents. The main trends of the mechanism are to be the following: to update the legislative and normative base in the field of ecologic agriculture, design the plan of organic produce market advance for long-term perspective on federal and regional level, develop national trade marks for certified organic products, set up sufficient number of accredited bodies to certify, set up the center for providing the information and marketing research regarding the organic produce as well as found the monitoring center for food produce electronic accounting. The events proposed to update the mechanism of organic produce manufacture, certification and consumption shall allow to arrange the manufacture of organic produce in Russia, but this is one of the most perspective trends to provide competitive ability and quality of the products and important source of economic growth.

УДК 631.5:633.521 (571.1/5)

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО
В СИБИРСКОМ РЕГИОНЕ**

А. И. Капинос, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
С. К. Гомаско, кандидат сельскохозяйственных наук
А. Т. Стадник, доктор экономических наук, профессор
А. В. Кайзер, кандидат экономических наук
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: rastniev@mail.ru

Ключевые слова: экономическая эффективность, лен масличный, урожайность, волокно, костра, треста, кооперативное объединение, глубокая переработка

Реферат. *Высокая эффективность сельскохозяйственного производства неразрывно связана с развитием интеграции всех организаций агропромышленного комплекса. Пока сельхозтоваропроизводитель не будет получать эквивалентную часть дохода от продукции и материалов, полученных из выращенной продукции, трудно рассчитывать на его высокую мотивацию. Как показали исследования, доход, полученный при продаже продуктов переработки сельскохозяйственного сырья, в 3,9 раза выше, чем от реализации собственной сельскохозяйственной продукции. Это в полной мере относится и к предприятиям подкомплекса технических культур. При этом прибыль возрастает по мере перехода к малоотходному производству. Развитие малоотходного производства на базе льняной продукции диктует включение в агропромышленный комплекс текстильных предприятий и предприятий по выпуску нетканых материалов, костраплит, дешевых и экологически чистых строительных утеплителей. Из возделываемых в Новосибирской области масличных культур наиболее урожайной является масличный лен. По данным трехлетней оценки (2011–2013 гг.), лучшим показал себя сорт Сокол с урожайностью 14 ц/га семян, что на 1,4 ц/га выше стандарта. В 2010 г. он также достоверно превышал на 1,6 ц/га стандарт Легур. Испытанные сорта отличаются и по содержанию волокна в стебле: в 2012 г. у стандарта оно составило 12,9%, сорта Янтарь – 16,1, Билтон – 18,5%. Для повышения экономической эффективности производства технических культур необходимо переводить их производство на интегрированную основу.*

В Новосибирской области в недавнем прошлом лен масличный высевался на больших площадях, но в связи с изменением структуры посевов и уменьшением площадей под многолетними травами – основным предшественником льна – посеvy его сократились, а затем лен вообще перестали сеять из-за слабой устойчивости к сорнякам. С появлением гербицидов лен из засорителя полей превратился в сороочищающую культуру в севообороте. Он, являясь двудольным растением, в определенные фазы роста переносит гербициды и от двудольных, и от однодольных сорняков. В настоящее время выведены новые высокомасличные и урожайные сорта, созданы новые гербициды и подобраны их баковые смеси. При применении современных технологий лен стал высокопродуктивной культурой. Так, в семенах льна сорта Легур в 2011 г. содержалось 49% масла, в жмыхе льна – 26–38% протеина и 10–20% жира [1]. Льняное масло пользуется спросом у населения, так как обладает лечебными свойствами,

жмых льняной широко используется в животноводстве, причем дефицит его не уменьшается и цены растут.

Цель исследования – провести технологическую и экономическую оценку сортов льна масличного (межеумка) и культуры в целом в зоне выщелоченных черноземов лесостепи Приобья. Соломка в перспективе может использоваться для производства не только пакли, но утеплительных плит.

Задачи исследований:

- выявить особенности формирования урожая льна новыми селекционными сортами при различных погодных условиях;
- оценить сорта по комплексу ценных в хозяйственном отношении признаков: урожайности, устойчивости к засухе и полеганию, высоте растений, продолжительности вегетационного периода;
- разработать перспективные направления развития производства и переработки масличных культур.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыты проводили в ГУП «Элитное», на Верх-Тулинском сортоучастке и агрохимической лаборатории НГАУ Новосибирской области в 2011–2013 гг. Предшественником льна служила яровая пшеница. Почва – выщелоченный чернозем с $pH_{\text{водн.}}$ 7,0, содержанием гумуса 5–6%, P_2O_5 –18–20 мг/100 г почвы. В опыте по оценке сортов норма высева 8 млн всхожих семян на 1 га. Испытывалось 5 сортов. Закладку опытов, наблюдения и учеты проводили по методике государственного сортоиспытания. Оценку сортов по устойчивости к засухе и полеганию проводили в баллах, глазомерно. Перед уборкой измеряли высоту растений, определяли влажность семян и фазу созревания. Уборку проводили путем скашивания комбайном. Площадь делянок 50 м². Учетный урожай семян приводили к стандартной влажности – 12%.

При определении перспективных направлений развития производства и переработки маслических культур использованы статистические данные, монографический и расчетно-конструктивные методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По данным ЦСУ, основной маслической культурой по занимаемым площадям в Новосибирской области является подсолнечник (16–17 тыс. га). Для формирования качественного масла ему требуются повышенные температуры и интенсивное солнечное освещение, поэтому он получил распространение в основном в V–VI почвенно-климатических зонах области, отличающихся засушливостью погоды. Подсолнечник имеет мощную корневую систему, хорошо использует почвенные запасы влаги и летние осадки, имеющие значительную долю от годовых, но урожайность семян у него в среднем за 2008–2012 гг. невысока, всего 4,0 ц/га, за 2010–2012 гг. – 4,3 ц/га, тогда как у льна маслического, имеющего более широкий ареал распространения, за последние 3 года – 7,6 ц/га. Этот показатель превышает урожайность даже рапса (6,9 ц/га), возделываемого в более увлажненных районах.

В связи с этим посевная площадь льна маслического в Новосибирской области растет очень быстрыми темпами: в 2010 г. его сеяли на 330 га, в 2011 г. – 986 га, в 2012 г. посева увеличились на 341% – до 3195 га (данные ЦСУ). Даже в за-

сушливом 2012 г. урожайность льна маслического была выше (7,5 ц/га), чем подсолнечника (4,8 ц/га). Валовые сборы подсолнечника в 2012 г. снизились до 53802 ц против 90984 ц в 2010 г., а льна маслического – увеличились на 341%. Следовательно, стратегическое направление в выборе этой маслической культуры следует признать рациональным. Сеять его желательно в районах, где июньский ГТК 1,0–1,2 [2], хотя опыт возделывания его накоплен и в более южных районах.

Посевные площади льна маслического в Алтайском крае до 2009 г. были на уровне 10–12 тыс. га, а в 2011–2012 гг. возросли до 98–100 тыс. га, что свидетельствует о заинтересованности производства в этой культуре. Семена экспортируются в Италию, Польшу, Бельгию [3].

Работникам сельскохозяйственного производства необходимо обратить внимание на новые сорта льна маслического. В настоящее время в области возделывается единственный сорт – Северный.

По данным трех лет исследований (2011–2013 гг.) на Верх-Тулинском ГСУ, лучшим следует считать сорт Сокол, имеющий среднюю урожайность 12,5 ц/га (табл. 1). В 2013 г. он обеспечил наибольшую из всех сортов урожайность – 27,4 ц/га. В предыдущие два года она была на уровне стандарта (Легур). Все остальные сорта подлежат дополнительному испытанию.

Заслуживает внимания сорт Билтстар, который в среднем за два года занял второе место по урожайности семян. Недостатком его является низкорослость: высота стебля, как в сухом 2012 г., так и во влажном 2013 г., была наименьшей, в пределах 30–48 см (табл. 2).

Сорт Чибис изучался два года, и в оба года урожайность у него была выше стандарта: в 2011 г. – на 26% и максимальная в опыте. Он сравнительно устойчив к засухе, не полегал даже в урожайном 2013 г., скороспелый, что для Сибири весьма важно (табл. 3).

Кроме высокой продуктивности семян, лен маслический ценен и тем, что в его стеблях содержится значительное количество волокна. Для определения затрат на подбор и транспортировку тресты важно знать выход ее от массы соломы. В 2010 г. при химической «мочке» он составил 62%, в 2011 г. – 55,9, в среднем за два года – 59%, т.е. коэффициент выхода 0,59, что несколько меньше, чем у долгунца – 0,68. При росяной мочке долгунца на льнозаводах коэффициент составляет 0,70–0,72.

Таблица 1

Урожайность семян сортов льна масличного, ц/га

Сорт	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Средняя за 2011–2013 гг.	Средняя за 2012–2013 гг.
Легур	11,9	5,0	20,5	12,5	12,8
Сокол	11,2	4,6	27,4	14,4	16,0
Чибис	15,0	-	22,0	-	-
Билтон	-	4,1	20,4	-	12,3
Билтстар	-	4,9	24,8	-	14,9
НСР ₀₅	0,8	0,7	1,4		

Таблица 2

Биолого-хозяйственные показатели качества сортов льна масличного

Сорт	Устойчивость, баллов			Высота растений, см		
	к засухе		к полеганию			
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Легур	3,1	3,5	4,4	48	46	57
Сокол	2,9	3,5	4,2	49	39	59
Чибис	3,2	-	5,0	52	-	55
Билтон	-	3,2	5,0	-	36	53
Билтстар	-	3,2	5,0	-	30	48

Таблица 3

Биологическая характеристика сортов льна масличного

Сорт	Период вегетации, дней			Даты технической спелости		
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Легур	87	67	90	18.08	31.07	1.09
Сокол	89	66	92	21.08	30.07	2.09
Чибис	81	-	85	13.08	-	26.08
Билтон	-	66	87	-	30.07	28.08
Билтстар	-	62	89	-	25.07	31.08

Содержание волокна в стеблях льна масличного сорта Северный определялось в урожае 2011 и 2012 гг., по методике ТСХА [4]. Установлено, что с увеличением нормы высева семян с 6 до 12 млн/га содержание волокна меняется с 16,7 до 17,2%, в тресте волокна значительно больше: при норме высева 6 млн/га – 29,2; 8 млн/га – 29,8; 10 млн/га – 31,7%. Содержание древесины (костры) с увеличением нормы высева снижается с 41,4 до 32,3%, так как при малой густоте одревеснение выражено в большей мере: стебли выше и толщина их больше, а процент умочки увеличивается с повышением густоты посева.

Содержание волокна в стеблях льна масличного определялось в 2012 г. у всех сортов, испытываемых на сортоучастке, кроме сорта Билтстар, так как у последнего высота растений была незначительной. В 2013 г. этот сорт также имел наименьшую высоту (см. табл. 2).

Анализы показали, что содержание волокна в стеблях по сортам неодинаково. Наибольшее

его количество у сорта Билтон (18,5%) и Янтарь (16,1%) при 12,9% у стандарта Легур.

Высокая цена на семена льна (40–50 руб./кг) по сравнению с зерновыми нивелируется малой нормой высева (60 кг/га) в затратах на 1 га (60 кг. × 40 руб./кг), равных 2400 руб./га.

У пшеницы стоимость семян, расходуемых на 1 га с нормой высева 6 млн/га при массе 1 тыс. семян 39,0 г, составляет 2340 руб./га. Учитывая, что расходы на погрузку, транспортировку семян пшеницы в 4 раза выше, сумма затрат на 1 га практически одинакова.

Более благоприятные природно-климатические и экономические условия для производства технических культур, в том числе льна масличного, в Новосибирской области имеются в Тогучинском, Маслянинском, Мошковском, Болотнинском, Новосибирском, Сузунском, Искитимском и Ордынском районах.

Разработанная авторами концепция развития подкомплекса технических культур в регионе предусматривает вывод его на малоотходное про-

изводство через создание сети перерабатывающих и обслуживающих производств на кооперативной основе. Это позволит создавать условия, когда сельхозтоваропроизводитель будет выступать основным интегратором.

В Новосибирской области производством технических культур занимаются 47 хозяйств. Из них 80% находятся в Центрально-Восточной природно-экономической зоне. Остальные хозяйства расположены в Карасукском, Краснозерском, Каргатском, Чулымском, Татарском районах области.

Однако все хозяйства, занимающиеся производством технических культур и имеющие льнозаводы, не интегрированы, поэтому каждый решает свои проблемы сам. Отсутствие интегрированной малоотходной переработки продукции подкомплекса, системы маркетинга и логистики не позволяет организациям работать эффективно. Как показали наши расчеты, этого можно достичь при глубокой кооперации как сельхозтоваропроизводителей, так и организаций по переработке и реализации продукции. На наш взгляд, самой приемлемой интеграционной формой из рассматриваемых нами трех вариантов может стать кооперативное объединение, в состав которого войдут сельскохозяйственные организации, перерабатывающие кооперативы и льнопрядильные фабрики [5].

Одно из таких объединений будет включать в основном организации, расположенные в Центрально-Восточной зоне Новосибирской области. Как показали расчеты, в составе кооперативного объединения появляется возможность обеспечить согласование экономических интересов и получить больше прибыли. Создание такого объединения намечается провести как широкомаштабный эксперимент по освоению малоотходных технологий в подкомплексе технических культур.

Организационной структурой управления нами из трех вариантов (акционерное общество, производственный кооператив, агрофинансовая группа) была выбрана кооперативная форма управления (кооперативное объединение). Она позволяет без больших затрат организовать управление подкомплексом технических культур и в то же время получить значительный экономический эффект от освоения малоотходного производства.

Управленческие функции кооперативного объединения осуществляют общее собрание объединения, исполнительная дирекция, ее директор. Как правило, директором исполнительной дирекции избирается один из руководителей организа-

ции, входящей в объединение, который обеспечивает защиту интересов сельхозтоваропроизводителей и других членов.

Создаются группы экономической и инновационной работы в объединении. Задача этих групп – своевременное планирование, предупреждение нежелательных отклонений, а также накопление инновационных технологий, позволяющие получить больше выручки с единицы сырой продукции.

Задача торгового дома – изучать спрос на продукцию и ее реализацию не только на отечественном, но и на зарубежных рынках.

Малоотходное производство предусматривает, что основная часть произведенной продукции будет проходить глубокую переработку, для чего планируется создание ряда промышленных предприятий. Их привязка согласовывается с рациональным использованием энергетических, топливных мощностей и очистительных сооружений.

В целом под производство технических культур намечается использовать 41,6 тыс. га пашни. В кооперативное объединение вовлекается 37 хозяйств Центрально-Восточной зоны Новосибирской области.

Для обоснования экономической эффективности глубокой переработки продукции технических культур произведен расчет материальных и денежных затрат на продукцию и выручки от ее реализации.

При расчете себестоимости продукции исходили из рекомендуемых технологических карт на возделывание технических культур, удельных затрат на единицу продукции, прейскурантных цен на поставляемые материалы, удельных капитальных вложений на 1 га, 1 т, 1 м³. Обсчитывались как прямые, так и накладные расходы.

Прогнозная цена реализации определялась с учетом нормативной себестоимости продукции и необходимого уровня окупаемости затрат, учитывался рыночный спрос на продукцию глубокой переработки.

Переход на малоотходное производство позволит кооперативному объединению в целом получить выручки от реализации продукции 4058,0 млн руб., или в 3,9 раза, больше, чем при реализации сырой продукции, т.е. с 1 га пашни можно получить 97548 руб. вместо 25108 руб., что говорит о высокой эффективности малоотходной технологии в подкомплексе технических культур.

ВЫВОДЫ

1. Повышение экономической эффективности сельского хозяйства непосредственно связано с рациональным управлением как всем агропромышленным комплексом края, так и непосредственно отдельными его подкомплексами. Подкомплекс технических культур, несмотря на малые размеры посевных площадей, занятых под этими культурами (в отдельные годы от 13 тыс. га в Красноярском крае, 8 тыс. га в Новосибирской области и до 26 тыс. га в Тюменской области), играет значительную роль в обеспечении населения России жизненно важными текстильными товарами, маслом, экологически чистым строительным утеплителем и другими товарами. Из возделываемых в Новосибирской области масличных культур лен является наиболее урожайной культурой.
2. Затраты на посев 1 га льна масличного мало отличаются от затрат на посев 1 га зерновых. Технологические операции по возделыванию льна масличного и пшеницы и система машин одинаковы, но агротехнологические требования должны соответствовать морфологическим и биологическим особенностям культуры.
3. По данным трех лет исследований (2011–2013 гг.) лучшим сортом льна масличного является Сокол. В 2010 г. этот сорт также достоверно превышал по урожайности семян (26,4 ц/га) сорт Легур (стандарт) с показателем 24,8 ц/га, что на 1,6 ц/га больше, при НСР₀₅ 1,1 ц/га.
4. Данные исследования свидетельствуют о необходимости включения в структуру посевных площадей Новосибирской области сорта льна масличного Сокол в дополнение или с частичной заменой площадью сорта Северный, занимающего 100% посевов.
5. Данные химических анализов показали наличие достаточно высокого содержания волокна в стеблях масличного льна сорта Северный (16,7%) и целесообразности использования его соломы для получения пакли.
6. Переход на малоотходное производство возможен при создании в областях крупных кооперативных формирований с включением как производственных организаций, так и перерабатывающих кооперативов и сети маркетинговых и логистических структур. В таких формированиях можно осуществлять как производство льносоломки, льнотресты, так и вести их переработку, получая жизненно необходимые товары для населения и текстильной промышленности, такие как льноволокно, смесовая льняная пряжа, масло, экологически чистый строительный утеплитель, костраплиты и другие товары. Как показали расчеты, одно из таких объединений можно создать в Центрально-Восточной зоне Новосибирской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Технические культуры в Сибири* / Р. Р. Галеев, С. Х. Вышегуров, А. И. Капинос и др. – Новосибирск: НГАУ, 2006.
2. *Зависимость продуктивности сортов льна масличного от обеспечения теплом и влагой* / Капинос А. И., Гомаско С. К., Гладченко М. С. и др. // Сиб. вестн. с.-х. науки, 2012. – № 2. – С. 41–48.
3. *Центр оценки качества зерна*. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://grainboard.ru/litecat/fgu-centr-ocenki-kachestva-zerna>. – Дата обращения: 06.12. 2012 г.
4. *Майсурян Н. А.* Практикум по растениеводству. – М.: Колос, 1970.
5. *Кайзер А. В.* Развитие интеграции в подкомплексе технических культур. – Новосибирск, 2006. – 24 с.

ECONOMIC EFFICIENCY OF OIL FLAX CULTIVATION IN SIBERIAN REGION

A. I. Kapinos, S. K. Gomasko, A. T. Stadnik, A. V. Kaizer

Key words: economic efficiency, oil flax, productivity, fiber, kashtë (stem woody parts), trust (flax hay thermally treated), cooperative amalgamation, deep processing

Abstract. High efficiency of agricultural production is inseparably connected with the development of integration of all AIC organizations. Unless the farm producer receives the equivalent part of the proceeds from produce and stock obtained from the output grown, it is difficult to rely upon the producer's high motivation. As

investigations showed, the proceeds from the sales of the stuffs of processed farm raw material are 3.9 times as much as those from realized farm output of producer's own. This refers in full to the enterprises of industrial crops subcomplex. Herewith, the profit grows with the producer's transmitting to low-waste production. The development of low-waste production based on flax produce leads textile enterprises and the ones manufacturing nonwoven fabric, kashtē slabs, and ecologically-friendly and cheap building heat-insulations to be included into AIC. Oil flax is the most high-yielding among the oil crops cultivated in Novosibirsk region. For the data of three-year estimation (2011–2013), the best was Sokol (falcon) variety which productivity accounted for 14 hwt/ha of seeds and this is 1.4% higher than the standard. In 2010, it significantly exceeded the standard variety Legur by 1.6hwt/ha. The varieties tested are distinguished by the content of fiber in a stem: in 2012, the standard content made up 12.9%, Yantar (amber) variety – 16.1%, Bilton – 18.5%. To improve economic efficiency of industrial crop production it is necessary to transfer the production to the integrated basis.

УДК 338.43 (574.21)

**ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

Г. В. Панина, аспирант
Челябинская государственная агроинженерная
академия
E-mail: panina.galina@mail.ru

Ключевые слова: производственные системы, растениеводство, животноводство, валовая продукция, эффективность, специализация, мелкотоварное производство

Реферат. Показаны изменения в производственных системах сельского хозяйства Костанайской области, произошедшие в период становления и развития рыночных отношений; дан анализ специализации и сочетания отраслей, объемов производства продукции растениеводства, структуры посевных площадей, производства продукции животноводства в целом по области и по категориям хозяйств, рассчитаны показатели выхода валовой продукции сельского хозяйства на единицу земельной площади. За анализируемый период выявлены основные проблемы развития производственных систем: уход от традиционной специализации сельскохозяйственных предприятий; монополизация зернового производства яровой пшеницей; сильная зависимость урожайности, численности поголовья и продуктивности животных от природно-климатических условий; сосредоточение большего объема производства продукции животноводства в хозяйствах населения и, как следствие, мелкотоварное неорганизованное производство; низкий генетический потенциал, низкая продуктивность животных, недостаточное ветеринарное обеспечение. Все это нашло отражение в показателях эффективности использования земельных ресурсов и является следствием отсутствия научно обоснованного подхода к формированию производственных систем в современных условиях. На основе выявленных проблем обозначены основные направления повышения эффективности производственных систем сельского хозяйства.

Сельское хозяйство Казахстана в течение десятилетий обеспечивало многие отрасли народного хозяйства необходимыми ресурсами. Однако в настоящее время разнообразие источников ограничено, сельское хозяйство испытывает не лучшие времена. Глубокие изменения 1990-х годов, связанные с трансформацией экономического уклада и внедрением новых форм собственности, стали серьезным испытанием для казахстанского АПК. Эти трансформации проявились в ряде не-

гативных процессов, таких как изменение структуры производства, нарушение севооборотов, значительное сокращение поголовья всех видов животных, уход от традиционной специализации сельскохозяйственных предприятий, рост доли хозяйств населения при одновременном уменьшении вклада сельскохозяйственных предприятий в валовое производство аграрного сектора, изменение институциональной основы поведения предприятия, появление новых, нетрадиционных

для сельского хозяйства участников производственной деятельности [1].

Цель исследования – анализ сложившейся ситуации на основе системного подхода к процессу формирования и развития производственных систем сельского хозяйства.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследования – производственные системы аграрного сектора Костанайской области.

В работе использован системный подход с применением экономико-статистических методов исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Костанайская область является одним из основных производителей сельскохозяйственной продукции в республике. Это продиктовано в первую очередь природными и экономическими условиями хозяйствования. По специализации сельского хозяйства область относится к зоне развитого зерново-скотоводческого производства. На территории области производится 14% всей полученной в республике сельскохозяйственной продукции, в том числе 15–20% продукции растениеводства и 14–16% продукции животноводства. Доля продукции сельского хозяйства в валовом региональном продукте области в среднем за последние 10 лет составляет 32,1%.

В структуре валовой продукции сельского хозяйства Костанайской области производство продукции растениеводства составляет за период исследования более 50% (табл. 1).

Удельный вес продукции растениеводства с 1998 по 2012 г. увеличился на 2,8 процентных пункта и составил 54,7%, на долю продукции животноводства в среднем приходится 46,7%.

Следует отметить, что более 30% всей продукции растениеводства производят сельскохозяйственные предприятия, 17 – крестьянские хозяйства и около 7% – хозяйства населения. Обратная тенденция складывается с производством животноводческой продукции, более 40% которой производят хозяйства населения и лишь 6% – другие сельхозтоваропроизводители. Это обусловлено тем, что в период становления рыночных отношений по причине менее затратного производства сельскохозяйственные предприятия и крестьянские хозяйства стали специализироваться на производстве пшеницы, что привело к экстенсивному использованию земельных ресурсов, обеспеченному за счет увеличения посевных площадей под зерновые культуры.

Ежегодно в Костанайской области производится в среднем 3,6 млн т зерна, в общем объеме валового сбора зерна Казахстана Костанайская область занимает порядка 20–30% (табл. 2).

Валовой сбор зерновых культур в динамике увеличивается на 82%, при этом доля сельхозпредприятий в производстве зерна составляет от 64 до 74%. Остальная часть растениеводческой продукции производится крестьянскими хозяйствами. Анализ посевных площадей позволяет сделать вывод, что более 90% всей площади занимает пшеница, кроме того, в динамике прослеживается увеличение посевных площадей на 52,8%, в том числе площади под пшеницей увеличились за тот же период на 62% (рисунок).

Таблица 1

Структура валовой продукции по категориям хозяйств Костанайской области, %

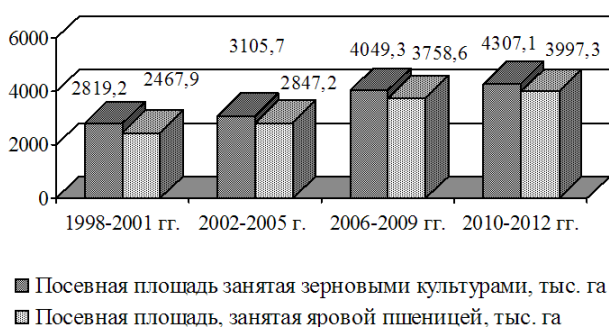
Показатели	1998–2001 гг.	2009–2012 гг.
Все категории хозяйств	100	100
растениеводство	51,9	54,7
животноводство	48,1	45,3
Сельхозпредприятия		
растениеводство	32,9	31,1
животноводство	5,4	3,7
Крестьянские хозяйства		
растениеводство	11,2	16,9
животноводство	1,22	0,5
Хозяйства населения		
растениеводство	7,8	9,6
животноводство	41,5	41,1

Источник: данные Агентства Республики Казахстан по статистике в обработке автора.

Динамика производства зерна по категориям хозяйств Костанайской области

Годы	Валовой сбор, тыс. ц	В том числе, %		
		сельхозпредприятия	крестьянские (фермерские) хозяйства	хозяйства населения
1998–2001	27851	74,3	25,7	0,002
2002–2005	31888	64,3	35,7	0,002
2006–2009	50839	67,5	32,5	0,0
2010–2012	44631,4	67,3	32,7	0,0

Источник: данные Агентства Республики Казахстан по статистике в обработке автора.



Посевная площадь зерновых культур

Это указывает на то, что производство продукции растениеводства Костанайской области монополизировано яровой пшеницей, что в настоящее время не соответствует условиям рынка. При высоком урожае пшеницы в 2011 г. произошло её перепроизводство, что вызвало трудности при экспорте продукции, дефицит зернохранилищ и мощностей для хранения, и это при том, что урожайность кормовых культур падает из-за сложившейся за последние десятилетия неэффективной структуры землепользования [2].

Кроме того, за последние годы в связи с низкой энергооборуженностью выращивание зерновых культур сельскохозяйственными предприятиями и крестьянскими хозяйствами ведется на экстенсивной основе и вследствие этого единственным фактором, влияющим на их продуктивность, являются погодные условия. Основным методом за последние 10 лет, применяемым мелкими и средними сельхозформированиями, возделывающими зерновые культуры на территории Костанайской области, является экстенсивная технология, включающая небольшой набор агротехнических мероприятий: глубокая зяблевая обработка осенью после уборки, весеннее боронование, посев семенами массовой репродукции, прикатывание после посева, химическая прополка (по возможностям хозяйства), уборка, хранение на складе.

Что касается животноводства области, то оно значительно ухудшило свои позиции по сравне-

нию с 80-ми годами прошлого века. К этому можно добавить, что те положительные сдвиги в развитии животноводства, о которых часто сообщается в последние годы, являются положительными по отношению к состоянию отрасли конца 90-х и начала 2000-х годов, т. е. после сильнейшего упадка. Для примера можно привести данные о поголовье сельскохозяйственных животных. В 1991 г. в Костанайской области насчитывалось около 1,5 млн голов крупного рогатого скота, в 2000 г. было немногим более 400 тыс., в 2012 г. – менее 400 тыс. Овец и коз в 1991 г. насчитывалось около 1,5 млн голов, а в текущем году поголовье составило всего порядка 300 тыс., лошадей в 1991 г. – более 100 тыс., сейчас немногим более 80 тыс. голов. Поголовье свиней и птицы также значительно сократилось [3].

В настоящий момент в Костанайской области в среднем в год производится 209,4 тыс. т мяса, 532,9 тыс. т молока, 243,9 млн шт. яиц и 475 т шерсти (табл. 3).

Производство продукции животноводства за последние 12 лет имеет положительную тенденцию. Так, производство мяса с 1998 по 2012 г. увеличилось на 25 %, молока – на 12 %, яиц – почти в 2 раза, лишь незначительно увеличилось производство шерсти.

Увеличение производства продукции связано с активным участием государства в разработке и внедрении программ развития животноводства.

Однако, несмотря на предпринятые усилия, более 90 % всей продукции производится хозяйствами населения (табл. 4). Так, в 1998–2001 гг. хозяйствами населения было произведено 90,1 % мяса, 90,4 – молока, 48,6 – яиц и 81,6 % шерсти. К 2009–2012 гг. относительно хозяйств населения ситуация практически не изменилась, сократилось лишь производство яиц в пользу сельскохозяйственных предприятий, а производство шерсти более чем на 90 % сосредоточено у населения. Доля других форм хозяйствования в производстве животноводческой продукции незначительна. Это

Таблица 3

Производство продукции животноводства в Костанайской области

Виды продукции	1998–2001 гг.	2002–2005 гг.	2006–2009 гг.	2010–2012 гг.	Коэффициент изменения
Мясо скота и птицы, в живой массе, тыс. т	187,5	208,6	232,2	235,3	1,25
Молоко, тыс. т	457,5	526,1	615,1	516,8	1,12
Яйца, млн шт.	262,2	316,6	396,6	523,4	1,99
Шерсть, т	494	445	485	505	1,02

Источник: данные Агентства Республики Казахстан по статистике в обработке автора.

Таблица 4

Структура производства продукции животноводства по категориям хозяйств Костанайской области, %

	1998–2001 гг.			2009–2012 гг.		
	сельхоз-предприятия	крестьянские хозяйства	хозяйства населения	сельхоз-предприятия	крестьянские хозяйства	хозяйства населения
Мясо	7,4	2,5	90,1	4,9	0,7	94,7
Молоко	7,1	2,5	90,4	8,9	1,6	89,5
Яйца	50,7	0,7	48,6	56,7	0,0	43,3
Шерсть	11,5	6,9	81,6	0,1	6,9	93,0

Таблица 5

Эффективность использования земельных ресурсов Костанайской области

Показатель	2001 г.	2005 г.	2009 г.	2012 г.	Коэффициент изменения
Валовая продукция сельского хозяйства, млн тенге в сопоставимых ценах 2001 г.	81411,1	78061,7	86563,5	43656,4	0,54
Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га	7518,3	8100,3	8814,2	10257,7	1,36
Продукция сельского хозяйства в расчете на 100 га сельхозугодий, тыс. тенге	1082,8	963,7	982,1	425,6	0,34

Источник: данные Агентства Республики Казахстан по статистике в обработке автора.

позволяет сделать вывод о том, что современное состояние отрасли характеризуют мелкотоварное неорганизованное производство, примитивная и устаревшая технология производства продукции, изношенная техника, отсутствие должного ветеринарного обслуживания, низкая обеспеченность животных качественными кормами и слабая селекционно-племенная работа [4].

Влияние факторов на эффективное функционирование производственных систем можно оценить, используя показатель выхода валовой продукции сельского хозяйства на единицу земельных угодий (табл. 5).

Анализ стоимостных показателей эффективности использования земельных ресурсов подтвердил сложившуюся в сельском хозяйстве Костанайской области ситуацию. Отсутствие оптимального сочетания отраслей, нерациональное использование земли привели к тому, что выход валовой продукции на 100 га земельных угодий

сократился в 2012 г. по отношению к 2001 г. более чем на 60%. Производство всей валовой продукции сельского хозяйства поставлено в сильную зависимость от природно-климатических условий, сложившихся в определенный период. За последние 12 лет 2012 г. был самым неурожайным в Костанайской области. Урожайность зерновых составила 6,1 ц/га, тогда как в 2009 г. 11 ц/га, это сильно отразилось на стоимости валовой продукции в 2012 г. При этом площадь сельскохозяйственных угодий увеличилась на 36%, что характеризует экстенсивный подход к производству продукции растениеводства.

Результаты анализа производственной системы сельского хозяйства Костанайской области показали, что формирование производственных систем сельского хозяйства в период становления и развития рыночных отношений происходило под воздействием потребностей рынка и желания сельхозтоваропроизводителей получить про-

дукцию быстро и без особых усилий. Именно эти причины в 90-е годы способствовали тому, что сельскохозяйственные предприятия, крестьянские хозяйства практически полностью стали специализироваться на производстве яровой пшеницы, что привело к переизбытку зерна на рынке, нехватке кормов и многим другим проблемам эффективного использования ресурсов.

Подводя итоги, можно выделить сложившиеся ключевые тенденции в текущей ситуации развития производственных систем сельского хозяйства Костанайской области:

1) возможности экстенсивного развития исчерпаны;

2) остро назрела необходимость повышения урожайности и модернизации технологий;

3) завершается восстановительный период развития с выходом на количественные показатели дореформенного периода 1990-х годов, но уже на качественно иной, рыночной основе;

4) на первый план выдвигаются требования к конкурентоспособности и непосредственно связанные с ней вопросы экономической эффективности деятельности сельхозтоваропроизводителей;

5) требуется ряд системных мер по государственной поддержке отраслей сельского хозяйства.

Для эффективного развития производственных систем сельского хозяйства необходимо сфокусировать внимание на следующих направлениях [2]:

1) в отрасли растениеводства:

– диверсификация производства;

– увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции путем перехода на научно обоснованные влагоресурсосберегающие технологии возделывания культур, что позволит выправить ныне существующие перекосы, приведшие к монокультуре;

– обеспечение рационального использования земель сельскохозяйственного назначения, вовлечение в сельскохозяйственный оборот новых и ныне неиспользуемых земель;

– развитие инфраструктуры зернового производства.

2) в отрасли животноводства:

– увеличение объемов производства животноводческой продукции в сельскохозяйственных формированиях;

– повышение генетического потенциала животных и на этой основе удовлетворение потребности внутреннего рынка, в том числе и сферы переработки, в качественной животноводческой продукции, а также создание ее экспортного потенциала;

– развитие кормопроизводства для традиционных отраслей животноводства;

– усиление работы по созданию малых и средних ферм и хозяйств семейного типа.

С целью повышения эффективности государственной поддержки необходимо совершенствовать систему субсидирования для обеспечения равных условий отечественным сельхозтоваропроизводителям.

ВЫВОДЫ

1. Производство продукции сельского хозяйства во многом продиктовано экономическими интересами собственников и арендаторов земли, что приводит к снижению эффективности использования природных ресурсов.
2. В растениеводстве получили распространение так называемые «вольные» системы земледелия, основанные на экстенсивном использовании земли. Структура посевных площадей монополизирована яровой пшеницей, вследствие чего не соблюдаются научно обоснованные и проверенные длительной практикой севообороты. Нарушена сложившаяся десятилетиями специализация производства сельскохозяйственной продукции.
3. В животноводстве преобладает мелкотоварное производство, сосредоточенное в хозяйствах населения.
4. Производство валовой продукции сельского хозяйства области имеет сильную зависимость от природно-климатических условий, что приводит к существенному сокращению ее объемов в отдельные годы.
5. Повышение эффективности производственных систем сельского хозяйства необходимо начинать с совершенствования системы субсидирования сельхозтоваропроизводителей, а также использовать научно обоснованные подходы к производству сельскохозяйственной продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Уразалиев Р. А.* Аграрный комплекс: проблемы и перспективы // Наука и высшая школа Казахстана. – 2001. – № 6. – С. 19–22.

2. *Программа* по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013–2020 годы «Агробизнес – 2020»: утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 18. 02. 2013 № 151 [Электрон. ресурс.]. – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1300000151> (дата обращения: 02.10.2013).
3. *Образ А. А., Панина Г. В.* Современный взгляд на систему сельскохозяйственного производства // *3^и: intellect, idea, innovation* – интеллект, идея, инновация. – 2011. – № 1–1. – С. 81–86.
4. *Баранова Н. А., Дюзельбаева Г. М.* Определение приоритетного направления развития животноводства Костанайской области // *Вестн. ЧГАА.* – 2013. – Т. 63. – С. 115–121.
5. *Статистические* показатели Агентства Республики Казахстан по статистике [Электрон. ресурс.] – Режим доступа: http://www.stat.kz/digital/selskoe_hoz/Pages/default.aspx (дата обращения: 01.10.2013).

**PROBLEMS OF AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS FORMATION
AND FUNCTIONING IN KOSTANAISK REGION**

G. V. Panina

Key words: production systems, crop production, livestock-breeding, gross output, efficiency, specialization, small commodity production

Abstract. The paper shows changes in agricultural production systems of Kostanaisk region that took place in the period of market relations establishing and advance. It also examines specialization and combination of industries, scope of crop production output, structure of the areas under crops, livestock output in the region at large and for the categories of farms; the paper provides the indexes of agricultural gross output calculated per land area unit. The main problems of production systems advance are revealed for the period examined: abandoning the conventional specialization of agricultural enterprises, spring wheat grain production monopolization, strong variation of crop productivity and the number and productivity of livestock populations with nature and climatic conditions, consolidation of large-scale livestock production in the house holdings of rural people and, as a consequence, poorly managed small commodity production, low animal genetic potential and productivity, insufficient veterinary service. All these are reflected in the indexes of efficient utilization of land resources and result from non-available scientific approaches to the formation of production systems under modern conditions. Based on the problems identified the paper designates the main trends to improve the efficiency of agricultural production systems.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ АГРАРНОГО РЫНКА КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

¹М. И. Сигарев, доктор экономических наук, профессор
²А. С. Нарынбаева, кандидат экономических наук, доцент

¹Казахский НИИ экономики АПК
и развития сельских территорий

²Инновационный Евразийский университет
E-mail: narynbaeva@mail.ru

Ключевые слова: государственная поддержка, продовольственный рынок, агропромышленная интеграция, Таможенный союз, ВТО, таможенные пошлины

Реферат. Рассматриваются динамика и проблемы развития аграрного рынка Казахстана в условиях Таможенного союза. Основными условиями достижения устойчивого развития производства сельскохозяйственной продукции являются: внутренняя поддержка аграрного производства, усиление международной интеграции в сфере АПК, инновационное развитие, развитие информационной инфраструктуры, межгосударственная интеграция, диверсификации рынков сбыта, создание оптимальных транспортных маршрутов. В данный период актуальны проблемы взаимоотношений между государствами в условиях формирования Таможенного союза, создания единого экономического пространства и возможных рисков при вступлении в ВТО. Для каждого государства вхождение в Таможенный союз и единое экономическое пространство предусматривает существенные экономические выгоды, однако возникают и определенные риски в развитии сельского хозяйства, которым особенно подвержен аграрный сектор Казахстана. Предпосылками этому являются природные ограничения по возделыванию сельхозкультур, сырьевая направленность, общая техническая и технологическая отсталость, незначительна интеграция с мировой экономикой, неразвитая производственная и социальная инфраструктура. В статье рассмотрен опыт субсидирования в сельском хозяйстве развитых стран. Даны некоторые рекомендации по совершенствованию субсидирования при вступлении страны ВТО.

Глобализация мировой экономики, развитие международного разделения труда неизбежно затрагивают и национальные интересы функционирования АПК и его отраслей, продовольственную безопасность страны. В этой связи присоединение к ВТО логично и неизбежно, поскольку отечественная экономика не может развиваться обособленно, вне рамок мировой экономической системы, интеграции в мировую экономику и торговлю, а также игнорировать происходящие в мировой торговле процессы и поддерживать торгово-экономические связи с другими странами по правилам, отличным от общепринятых в мире. В настоящее время актуальны проблемы взаимоотношений между государствами в условиях Таможенного союза, единого экономического пространства и возможных рисков при вступлении в ВТО.

Целью исследования явилось определение основных путей и методов государственной поддержки агропромышленного производства в условиях Таможенного союза как важного фактора формирования рыночного потенциала страны на данном уровне развития экономики Казахстана.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования явились агропромышленный комплекс Республики Казахстан в целом и его отдельные подотрасли. В зависимости от конкретных задач исследования в работе использовались методы научной абстракции, сравнительного анализа, группировки, расчета относительных показателей, что позволило обеспечить достоверность и обоснованность выводов и предложений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сельское хозяйство в мировой экономике – одна из самых закрытых протекционизмом отраслей. Основной способ протекционизма выражается в субсидиях, выделяемых производителям сельскохозяйственной продукции. По объективным причинам сельскохозяйственные товаропроизводители не могут поддерживать рентабельность, сопоставимую с той, которая обеспечива-

ется предприятиями промышленности и сферы услуг. Это обусловлено особенностями индустриального сельскохозяйственного производства и рыночной экономики. В этой связи поддержка государства в той или иной форме является необходимым элементом агропродовольственной политики стран. Ежегодные расходы стран-членов Всемирной торговой организации на сельское хозяйство составляют десятки миллиардов долларов США. Половина расходов на сельское хозяйство членов ВТО относится к мерам, искажающим торговлю и производство, что негативно влияет на мировой сельскохозяйственный рынок, приводя к перепроизводству и снижению цен на сельхозпродукцию [1].

Согласно нотификациям за 2010 г., представленным странами-членами в Секретариат ВТО, почти вся поддержка сельского хозяйства распределена между производителями сельскохозяйственных товаров стран Европейского союза (39%), США (36%) и Японии (25%). На эти страны приходится более 90% от объема субсидий всех участников ВТО, а удельный вес государственной поддержки в валовом выпуске сельского хозяйства составляет более 36% в ЕС, в Японии – почти 37 и в США – 39%. Это – главное условие их конкурентоспособности, обеспечивающее местным сельхозпроизводителям привилегированное положение на мировом продовольственном рынке (табл. 1).

Таблица 1

Распределение совокупной поддержки между странами ВТО по «корзинам»

Страны-члены ВТО	Корзина						Совокупная поддержка	
	желтая		голубая		зеленая			
	млн дол.	%	млн дол.	%	млн дол.	%	млн дол.	%
Страны ЕС	40436	51,5	20239	92,1	19895	19,1	80570	39,4
США	24144	30,7	0	0,0	50057	48,1	74201	36,3
Япония	6461	8,2	845	3,8	23367	22,5	30673	15,0
Другие страны-члены ВТО, представившие нотификации	7535	9,6	895	4,1	10694	10,3	19124	9,3
И т о г о	78576	100	21979	100	104013	100	204568	100

К рынкам, в наибольшей степени находящимся под влиянием госрегулирования и пользующимся государственной поддержкой (ценовая поддержка, прямые выплаты) в ЕС, США и Японии, можно отнести рынки молока и молочных продуктов, говядины, зерна и сахара.

Страны-члены ВТО не только поддерживают производство путем административного регулирования цен и дотационных выплат, но и повышают конкурентоспособность своего аграрного сектора активным предоставлением национальным сельскохозяйственным производителям услуг общего характера, относящихся к «зеленой корзине». К таковым услугам относятся: внедрение в производство передовых научных достижений, поддержка сбытовой, информационной, финансовой и транспортной инфраструктуры, затраты на страхование урожая, развитие консалтинга и информационного обеспечения в сельской местности, модернизация сельской инфраструктуры, научные исследования, ветеринарные услуги и т.п. Эти меры поддержки не оказывают или оказывают незначительное искажающее воздействие на торговлю и производство и поэтому освобожда-

ются от обязательств по сокращению и могут выделяться в любом объеме [2].

Таможенный союз предусматривает создание единой таможенной территории, в пределах которой не применяются таможенные пошлины и ограничения экономического характера за исключением специальных защитных, антидемпинговых и компенсационных мер; обеспечение свободного перемещения товаров во взаимной торговле без применения таможенных пошлин и ограничений экономического характера; создание благоприятных условий торговли Таможенного союза с третьими странами; развитие экономической интеграции сторон; применение единого таможенного тарифа и других мер регулирования торговли товарами с третьими странами. В агропромышленном комплексе Таможенный союз может оказать положительное влияние на экспортеров сельхозпродукции и негативное – на ее производителей. К примеру, единое таможенное пространство будет способствовать снижению транспортных издержек отечественных экспортеров зерна, что, в свою очередь, приведет к увеличению конкурентоспособности казахстанского зерна. Что касается отечественных производителей, то в связи устранением границ для движения

товаров между странами их ожидает экспансия российской сельхозпродукции. И учитывая тот факт, что казахстанская сельхозпродукция и продовольствие во многом уступают российским по качеству, то казахстанские производители будут испытывать жесткую конкуренцию.

Позиции казахстанских экспортеров нестабильны и в связи с географической удаленностью Казахстана от мировых рынков сбыта и отсутствием прямого доступа к морским портам. В причерноморском направлении дороговизна транзита и перевалки делает отечественное зерно неконкурентоспособным. Решение данных проблем требует диверсификации рынков сбыта и создания оптимальных транспортных маршрутов. Ввиду сложившейся ситуации для увеличения конкурентоспособности отечественного зерна и снижения транспортных издержек необходимо субсидировать экспорт зерна в Россию и Юго-Восточную Азию (40 дол. за тонну) [3].

Анализ производственно-финансовой деятельности стран Таможенного союза показал следующее. Объем ВВП в целом стран Таможенного союза в 2012 г. составил 2269,2 млрд дол., в том числе Беларуси – 49,8 млрд дол. (2,2%), Казахстана – 201,8 млрд дол. (8,9%), России – 2017,6 млрд дол. (88,9%).

Объем производства продукции стран Таможенного союза в 2012 г. возрос по сравнению с 2000 г. в 7,8 раза, в том числе Беларуси – в 4,4, Казахстана – в 11,2, России – в 7,7 раза.

Объем производимой сельскохозяйственной продукции стран союза достиг в 2012 г. 126 млрд дол. и возрос по сравнению с 2000 г. в 3,9 раза, в том числе в Беларуси составил 10,1 млрд дол. и возрос в 3 раза, в Казахстане – 13 млрд дол. и возрос в 4,6 раза, в России – 102,9 млрд дол. и возрос в 3,9 раза. Удельный вес валовой продукции сельского хозяйства стран Таможенного союза в общем объеме ВВП в 2012 г. составил 5,6%, в том числе Беларуси – 20,3%, Казахстана – 6,4, России – 5,6%.

Общий объем сельхозугодий стран Таможенного союза в 2012 г. составил 293 млн га, в том числе в России – 195 млн га (66,5%), Беларуси – 9 млн га (6,7%), Казахстане – 89 млн га (26,8%); из них пашни – 144, 115, 6 и 23 млн га соответственно (80; 4,2 и 15,8%).

Общий объем выделенных субсидий («желтая корзина») сельхозтоваропроизводителям Таможенного союза составил 6240 млн дол., в том числе в Беларуси – 1500 млн дол. (24%), России –

4400 млн дол. (70,5%), Казахстане – 340 млн дол. (5,5%). Уровень господдержки («желтая корзина») на 1 га сельхозугодий в Беларуси превысил данный показатель Казахстана в 43,9 раза, России – в 7,3; на 1 га пашни соответственно в 16,9 и 6,6 раза. Следовательно, увеличение объема государственной поддержки позволило повысить эффективность использования сельхозугодий в Беларуси по сравнению с Казахстаном в 7,7 раза, Россией – в 2,1, на 1 га пашни – соответственно в 3,4 и 1,9 раза (табл. 2).

Потребление продуктов питания на душу населения в 2012 г. составило: мяса и мясопродуктов – в Беларуси 84 кг, Казахстане – 66; молока и молочных продуктов – соответственно 247 и 228, овощей – 149 и 88, плодов и ягод – 65 и 58 кг, яиц – 295 и 150 шт.

Создание единого экономического пространства Таможенного союза является самым высоким уровнем экономической интеграции стран. В его рамках действует общий энергетический рынок, сформировано единое транспортное пространство, решена масса других принципиальных вопросов. Ожидается, что в течение пяти лет союз обеспечит рост ВВП Казахстана, России и Беларуси на 15%. Суммарный интеграционный эффект от создания Таможенного союза, измеряемый дополнительным производством ВВП, к 2015 г. составит около 400 млрд дол. США. Так, по расчетам экспертов, при получении доступа казахстанских стратегических товаров к внутренним железнодорожным тарифам России товаропроизводители сэкономят более 97 млн дол. США.

Экспортные субсидии актуальны для Казахстана и России. Если для Казахстана это связано с географической изоляцией и отсутствием выхода к морю, то для России – с протяженностью и размерами ее территории. В связи с тем, что в рамках многосторонних торговых переговоров речь идет о постепенной отмене экспортных субсидий, целесообразно рассматривать эту меру в качестве уступки в обмен на другие преимущества при ведении переговоров. Вне зависимости от условий и сроков вступления в ВТО странам Таможенного союза необходимо осуществлять меры, обеспечивающие системную модернизацию и конкурентоспособность продукции аграрного сектора, развитие социальной, рыночной инфраструктуры села (информационной, транспортной, торговой, финансовой).

В последние годы сокращение объемов государственной поддержки АПК становится миро-

Таблица 2

Основные результативные показатели развития сельского хозяйства стран Таможенного союза в 2012 г.

Показатели	Беларусь	Россия	Казахстан
Продукция сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий, млрд дол.	10,1	102,9	13,1
В том числе			
растениеводства	5,3	54,5	7,2
животноводства	4,8	48,4	5,9
Площадь сельхозугодий, млн га	9	195	89
Площадь пашни, млн га	6	115	23,8
Государственная поддержка («желтая корзина»), млн дол.	1500	4400	340
Удельный вес государственной поддержки («желтая корзина») в валовой продукции сельского хозяйства, %	14,8	4,3	2,6
Уровень «желтой корзины», дол.			
на 1 га сельхозугодий	167	23	3,8
на 1 га пашни	250	38	14,8
Произведено валовой продукции, дол.			
на 1 га сельхозугодий	1122	528	146
на 1 га пашни	1683	895	565
Урожайность сельхозкультур, ц/га			
зерновые и зернобобовые (в массе после доработки)	32,2	22,4	16,9
рожь	24,5	19,5	11,4
пшеница	33,1	29,9	16,6
ячмень	29,5	41,6	17,1
овес	28,5	18,2	18,0
зернобобовые	25,8	16,7	12,6
картофель	210,0	148,0	167,2
овощи	249,0	208,0	222,9
сахарная свекла	454,0	392,0	188,2
Поголовье животных, млн гол			
крупный рогатый скот	4,2	20,1	5,7
птица	37	473,4	32,9
свиньи	3,9	17,3	1,2
овцы	0,12	22,9	18,1
Реализация скота и птицы в убойной массе, тыс. т	1020	7500	939,4
Производство молока, тыс. т	6500	31700	5232,5
Производство яиц, млн шт.	3752	41000	3718,5
Удой на 1 корову, кг	4482	4732	2211

вой тенденцией. Данное снижение обусловлено повышением цен на продовольственные товары в мире и лишь отчасти вызвано изменениями в проводимой в этих странах аграрной политике. Тем не менее уровень господдержки сельского хозяйства в странах Организации экономического сотрудничества и развития все еще остается достаточно высоким [4].

Вместе с сокращением объема относительной поддержки меняются и ее способы. Меньше поддержки оказывается производству определенных сельскохозяйственных продуктов и больше – программам ограничения производства, например, когда компенсационные выплаты привязаны к фиксированным площадям и урожаям или фиксированному поголовью скота. Однако именно

страны с самым высоким уровнем развития выделяют максимальные суммы на поддержку производителей сельхозтоваров.

Переговоры по сельскому хозяйству особенно актуальны для Казахстана. Страна имеет сложные природно-климатические условия, устаревшую технику и технологии в агропромышленном комплексе. Выгоды от вступления в ВТО видятся, прежде всего, в реализации основных принципов и правил этой организации. Это – режим наибольшего благоприятствования в торговле, взаимное предоставление национального режима товарам и услугам иностранного происхождения, регулирование торговли преимущественно тарифными методами, отказ от использования количественных ограничений, транспарентность торговой по-

литики, разрешение торговых споров путем консультаций и переговоров.

Не менее значительны и меры по гармонизации национального законодательства в области технического регулирования экономики, ветеринарии и санитарных норм с базовыми соглашениями ВТО. Это обеспечивает возможность признания странами – членами ВТО сертификатов соответствия и ветеринарных сертификатов, выдаваемых Казахстаном, что, в свою очередь, расширяет доступ казахстанских товаров на международные рынки. Кроме того, будут отменены все существующие торговые барьеры в отношении казахстанской продукции. Например, страны ЕС уже установили на казахстанскую сталь годовую ограничительную квоту в размере 200 тыс. т.

В целом в рамках вступления в ВТО важно то, что внешнеторговый режим в Казахстане значительно либерализован. Средний импортный тариф Казахстана составляет 7,9% по всем товарам, 12,4 – по сельскохозяйственной продукции и 6,7% – по промышленным товарам и почти в целом соответствует уровню тарифной защиты Канады, США и стран ЕС. Обязательства, принимаемые Казахстаном по доступу на рынок услуг, обеспечат дальнейшую либерализацию финансового, телекоммуникационного и транспортного секторов экономики, что приведет к улучшению качества работ в этой сфере и снижению их стоимости для широкого круга потребителей. Однако,

помимо всех этих плюсов, предстоящее вступление в ВТО сопровождается уязвимостью неконкурентоспособных отраслей экономики Казахстана. В экономике Казахстана превалирует сырьевая направленность, налицо общая техническая и технологическая отсталость, незначительная интеграция с мировой экономикой, неразвитая производственная и социальная инфраструктура. Что же касается перспектив дальнейшего развития агропромышленного сектора, то здесь должны проявить себя меры, осуществляемые через государственные программы, финансируемые за счет средств бюджета. Считается, что такой подход способствует минимальному воздействию на производство и торговлю аграрной продукцией, поскольку на эти меры не распространяются ограничительные обязательства ВТО.

Существует определенная зависимость между уровнем экономического развития и ставками пошлин в тарифе: чем выше уровень, тем ниже ставки, поскольку имеющим конкурентоспособное производство не требуется специальной дополнительной защиты с помощью пошлин. Это значит, что система импортных тарифов действующих в Казахстане, базируется на принципах, принятых в мировой практике: повышение ставок пошлин по мере роста степени обработки товаров; установление низких ставок пошлин на товары, необходимые для развития производства с высокой долей вновь созданной стоимости (табл. 3).

Таблица 3

Средние номинальные тарифные ставки в различных странах, %

Страны	Сырьевые товары	Полуфабрикаты	Готовые изделия	Превышение ставок по готовым изделиям	
				над ставками по сырью	над ставками по полуфабрикатам
США	1,8	6,1	7,0	1,9	1,1
Страны ЕС	1,6	6,2	7,0	4,4	1,1
Япония	1,4	6,3	6,4	4,6	1,0
Казахстан	9,8	11,7	20,5	2,1	1,7

Анализ механизма использования импортных тарифов в Казахстане показывает, что они установлены без обоснования и учета последствий их применения, что наносит ущерб государству. Большинство товаров неконкурирующего импорта облагается 5%-ми ставками, а следовало бы установить нулевые пошлины, чтобы создать более благоприятные экономические условия для казахстанских инвесторов и потребителей.

Во избежание негативных последствий для казахстанского товаропроизводителя необходимо учитывать: максимальную продолжительность перехода к новым ставкам импортного тарифа

и поэтапность их снижения; комплексный подход к совершенствованию механизма тарифной защиты внутреннего рынка; формирование эффективной системы перераспределения финансовых ресурсов, получаемых от экспорта сырья.

Расчетные величины ставок экономически обоснованных импортных таможенных пошлин могли бы стать экономической основой для расчета паратарифных мер, размер которых находится в интервале между ставкой таможенной пошлины, обеспечивающей эффективную таможенную защиту, и «связанной» ставкой пошлины, требуемой ВТО [5].

ВЫВОДЫ

1. Усиление международной интеграции в сфере АПК – один из приоритетов Таможенного союза. Аграрный рынок является более сложным, чем другие рынки, так как подразумевает создание благоприятных условий не только для свободного продвижения агропродовольственных товаров, но и технологий, средств труда.
2. Необходимо критерии выделения государственной поддержки подвести к единым правилам, что позволит повысить эффективность производства и поставить в равные условия хозяйствования участников Таможенного союза (Беларусь, Россию, Казахстан). Для этого необходимо увеличить существующий объем господдержки в виде субсидий до 10%, что позволит повысить эффективность производства и поставить Казахстан в равные условия хозяйствования с другими участниками Таможенного союза. Как показывают предварительные расчеты, в соответствии с программой мер, оказывающих искажающее воздействие на взаимную торговлю сельскохозяйственными товарами, объем субсидий («желтая корзина») должен быть заложен в размере 1514 млрд тенге, т.е. превышать уровень 2011 г. в 3,3 раза.
3. Необходимо увеличить господдержку сельского хозяйства в 2020 г. по сравнению с 2012 г. в 2,2 раза, в том числе в растениеводстве – в 3 раза, в животноводстве – на 56,4%.
4. Предлагается изменить ставки таможенных пошлин на импорт продовольственных товаров. Ставка эффективного тарифа – величина, которая характеризует, насколько импортный тариф способствует увеличению стоимости товара в процессе его обработки, и зависит от разницы в уровне ставок импортных пошлин на готовую продукцию и импортируемое сырье и компоненты, а также их удельного веса в стоимости конечного продукта. В целях обеспечения защиты национальных производителей продовольственных товаров необходимо сделать ставку импортной таможенной пошлины на готовую продукцию выше ставки тарифа на импорт промежуточной продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дюмулен И. И. Международная торговля: экономика, политика, практика. – М.: ВАВТ, 2010. – 448 с.
2. Данильцев А., Киселев С. Регулирование субсидий в ВТО, или как развитые страны защищают своих фермеров // Эксперт. – 2008. – № 2. – С. 12–14.
3. Комплекс мер по устойчивому развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2010–2014 годы. – Астана: МСХ, 2010.
4. Таможенный союз Беларуси, Казахстана и России: состояние, проблемы, перспективы: монография / под общ. ред. Б. К. Султанова. – Алматы, 2011. – 155 с.
5. Сигарев М. И. Опыт и проблемы финансового регулирования АПК Казахстана. – Алматы, 2011. – 180 с.

UPDATING THE METHODS OF STATE SUPPORT FOR KAZAKHSTAN'S AGRARIAN MARKET UNDER THE CONDITIONS OF CUSTOMS UNION

M. I. Sigarev, A. S. Narynbaeva

Key words: state support, food market, agroindustrial integration, Customs Union, WTO, customs duties

Abstract. The work considers the dynamics and problems of Kazakhstan's agrarian market advance under the conditions of Customs Union. The main conditions to achieve sustainable development of agricultural output production are: internal support for agrarian production, international integration strengthening in the AIC sphere, innovations and information infrastructure advance, interstate integration, outlets diversification, development of optimal transport routes. The burning issues of this period are the problems of interrelations among states under the conditions of Customs Union development, creation of common free market zone and possible risks of joining the WTO. When joining the WTO and common free market zone, each state anticipates substantial economic benefits, however, there are arising certain risks for agriculture advance to which Kazakhstan's agrarian sector is very vulnerable. Prerequisites to the risks are natural constrains for farm crops cultivation, raw material orientation, general technical and technological lagging behind, minor integration into world economy, underdeveloped production and social infrastructure. The paper investigates the experience with subsidies in the agriculture of developing countries. It provides some recommendations to improve subsidizing a country when it joins the WTO.

КОНКУРЕНЦИЯ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК И УПРАВЛЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫМ РЫНКОМ

А. Т. Стадник, доктор экономических наук, профессор

Н. Р. Давлетгареев, аспирант

Т. Б. Варлачева, кандидат экономических наук

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: varlacheva_t_b@mail.ru

Ключевые слова: конкурентоспособность, управление конкурентоспособностью предприятия, конкуренция, продовольственный рынок, цена

Реферат. *Рассмотрены теоретические основы управления конкурентоспособностью предприятий АПК. В ходе проведенных исследований проанализированы типы конкуренции. Конкуренция продуктов возникает между альтернативными и заменяющими друг друга товарами. Выявлены характер и интенсивность конкуренции на продовольственном рынке. В сельском хозяйстве присутствует элемент высокого риска, связанный с неспособностью быстро приспособиться к изменяющимся условиям. Сельскохозяйственные производители не могут контролировать выпуск своей продукции в той же мере, как несельскохозяйственные фирмы, так как общий объем выраженной продукции определяется работой многих относительно небольших производителей, действующих независимо, и результаты производства в значительной мере зависят от погодных условий и биологических систем. Со стороны производителей на рынках сельскохозяйственной продукции невозможен моментальный всплеск роста производства при резком повышении спроса и соответственно прибыли для её производителей. Данные факторы свидетельствуют о высококонкурентных условиях в сельском хозяйстве.*

Переход к рыночным отношениям усилил конкуренцию не только между организациями агропромышленного комплекса областей, краев, республик РФ, но и между странами, производящими аналогичную продукцию. Такое соперничество, борьба за достижение наивысших выгод заставляет организации повышать конкурентоспособность своей продукции и в целом организации. Чем дешевле производится продукция, чем выше у нее качество, тем выше конкурентоспособность и тем ниже цены, которые могут установить те или иные товаропроизводители.

Цель исследований – определить факторы конкурентоспособности организаций АПК и их влияние на управление производственным рынком.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются проблемы управления конкурентоспособностью сельскохозяйственных организаций. В процессе исследования были использованы абстрактно-логический, статистический, монографический и сравнительный методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На продовольственном рынке конкуренция представляет собой несколько типов. Конкуренция продуктов, как, в принципе, бывает всегда, возникает между альтернативными и заменяющими друг друга товарами, такими, например, как говядина и свинина. Конкуренция производств выражается в соперничестве продавцов аналогичных видов товаров. Она, как правило, проявляется в конкуренции торговых марок в пределах каких-то групп продукции. Межрегиональная конкуренция – это соперничество между регионами. Институциональная конкуренция заключается в соперничестве между конкурирующими организациями и учреждениями маркетинга, продовольственными магазинами и пр. Функциональная конкуренция возникает в случаях, когда две фирмы или более состязаются за право выполнять конкретную маркетинговую функцию, например, хранение, финансирование, перевозки [1].

Имеются и другие немаловажные формы конкуренции. Горизонтальная конкуренция – это конкуренция переработки, оптовой или розничной торговли. Вертикальная конкуренция возникает при договорных отношениях в рамках сделок

между покупателями и продавцами продовольствия при распределении выручки, поступающей от потребителей продуктов питания. Данный вид конкуренции полезен для разграничения ценовой и неценовой конкуренции [1]. При полной (совершенной) конкуренции организация имеет полное право реализовывать свою продукцию по текущей рыночной цене, если же цена организации выше рыночной, то она может «прогореть», т.е. ничего не продать, а если цена будет значительно ниже, то это приведет к тому, что не будет отбоя от покупателей. Выпуск продукции отдельно взятой организации составляет минимальную часть общего ее объема, а это может не оказывать никакого влияния на цену. При полной конкуренции отдельно взятая организация не может принимать какие-либо решения по ценам и политике сбыта. Она должна затрачивать значительные силы на совершенствование, а также адаптацию производства, пытаться так организовать выпуск продукции, чтобы получать максимальную прибыль. Иными словами, при полной конкуренции удел индивидуального предпринимательства – принимать на себя как должное господствующие рыночные условия и приспособляться к ним.

Организация постоянно рассчитывает на использование разницы между ценой продукции и себестоимостью. Любой кратковременный рост прибыли стимулирует долгосрочное расширение производства, что заставляет рыночные цены возвратиться к уровню обычной прибыли.

Сельскохозяйственные организации имеют большое желание сделать свои рынки менее конкурентными, для этого нужно обязательно поменять условия, которые ставят их в положение соперников. Среди возможных способов – рост размеров хозяйств, консолидирующая маркетинговая политика, меры по совместному контролю и регулированию производства и потока продукции на рынках, а также маркировка сельскохозяйствен-

ных продуктов товарными знаками. В этой области были достигнуты некоторые успехи, но большинство предприятий все еще работают в условиях полной конкуренции [1, 2]. Рассмотрим рынок продовольствия по уровню конкуренции (таблица). Крайними противоположностями полной конкуренции являются монополия и монополия. Монополия – это рынок одного продавца, монополия – рынок одного покупателя. Считается, что монополисты – законодатели цен, поскольку кривая спроса отдельно взятой организации и есть кривая рыночного спроса. Следовательно, монополисты располагают защитой от соперников и пользуются некоторой свободой в установлении цен на свою продукцию. В то время как перед конкурентами в условиях полной конкуренции стоит задача выбора подходящего объема выпуска продукции при данной цене на рынке сбыта, целью монополиста является выбор цены и объема производства, которые обеспечивают максимальную прибыль [3].

В условиях олигополии (несколько продавцов) или олигополии (несколько покупателей) контроль над сбытом находится в руках небольшого числа крупных организаций. Концентрация рынка в таком случае настолько велика, что ведущие организации могут влиять на рыночные цены через свои решения о выпуске продукции. Каждая организация, принимая решения, касающиеся производства и цен, должна изучать влияние своих действий на рыночные цены и реакцию конкурентов. В обстановке взаимозависимости организаций олигополист должен принимать в расчет потенциальное «возмездие» со стороны соперников по бизнесу [3].

В ситуации олигополии предпринимательская задача отдельной организации сводится к тому, как ужить с конкурентами и не вести с ними открытую борьбу. Борьба между гиганта-

Структура рынка продовольствия по уровню конкуренции

Показатели	Полная конкуренция	Конкуренция монополий	Олигополия	Монополия
Число продавцов	Очень большое	Большое	Небольшое	Один
Сходство, идентичность продукции	Идентичная у всех предприятий	Дифференцированная, с некоторыми вариациями	Сходная или различная	Сходство отсутствует, продукция уникальна
Вхождение новых организаций	Легкое, без больших препятствий	Относительно легкое	Трудное, с некоторыми препятствиями	Блокировано
Влияние организаций на цену	Не влияют	Некоторое, ограниченное ценами на заменители продукции	Существенное, но ограниченное ценами конкурентов	Слегка ограниченное, если не регулируемое

ми может закончиться потерями для всех заинтересованных сторон и ни одна из них не получит выгоды. Осознание этого приводит к стабильности цен и производства, которые могут и не давать максимальной прибыли какой-то одной организации, но создают предпосылки и условия, позволяющие обеспечить сносное существование всем олигополиям. Однако иногда между ними возникают войны цен, нарушающие эту стабильность. Олигополистическая отрасль экономики создает иерархию лидеров и ведомых. Когда лидер изменяет цену, его последователи немедленно поступают таким же образом [3, 4]. Подобная ценовая ситуация не означает, что между организациями нет соперничества. Однако такое соперничество принимает форму мер, не связанных с ценами, таких, как дифференциация продукции и инновации, дополнительные услуги, реклама, содействие сбыту товаров.

Конкуренция монополий занимает промежуточное положение между полной конкуренцией и олигополией. В этом случае имеющихся на рынке предприятий недостаточно для соблюдения принципа полной конкуренции – «никакого воздействия на других», но их больше, чем надо, для того, чтобы сделать организации такими же взаимозависимыми, как олигополии [4]. Однако каждая организация стремится выпускать продукты или оказывать услуги, единственные в своем роде или отличающиеся от того, что предлагают другие.

Таким образом, в каком-то смысле каждая организация является маленьким монополистом. Однако это монополия с ограниченным могуществом, поскольку в глазах потребителей продукция конкурентов очень близка, хотя и не полностью заменяема. Спрос в таком случае больше не является горизонтальным, полностью гибким, как при полной конкуренции. Ввиду дифференциации продуктов наблюдается некоторый нисходящий наклон, но спрос остается еще очень гибким из-за близости заменителей. При таких условиях цены также будут близки у разных организаций, но не из-за боязни контрмер организаций-соперников, а из опасений потерять потребительские рынки, если цены выйдут из общего ряда. В обстановке монополистической конкуренции цены не настолько устойчивы, как при олигополии [5].

Конкурирующие организации и структуры значительно отличаются экономическими показателями деятельности. Хотя в реальном мире полная конкуренция и монополия не встречаются в чистом виде, они служат ориентирами для оцен-

ки влияния неполной конкуренции на цены, выпуск продукции и эффективность.

Сельскохозяйственные производители не могут контролировать выпуск своей продукции в той же мере, как несельскохозяйственные фирмы [2]. Это объясняется тем, что, во-первых, общий объем выращенной продукции определяется работой многих относительно небольших производителей, действующих независимо, и, во-вторых, результаты производства в значительной мере зависят от погодных условий и биологических систем. К примеру, виновником роста цен на сельскохозяйственную продукцию в 2011 г. стала сильная засуха в Соединенных Штатах и других странах. А мировые запасы основных продуктов питания, таких как рис и пшеница, будут составлять около 61% от общего объема поставок зерна, что чуть выше, чем в 2007–2008 гг. (53%). Главной движущей силой прогнозируемого роста цен на продовольствие станут цены на мясо и молочные продукты, а также на крупный рогатый скот и свинину. Тем не менее влияние этих цен будет меньше, чем это было в 2007 и 2008 гг. на зерновом рынке. Происходит это потому, что в большинстве стран мира спрос на белок животного происхождения более «упругий», чем спрос на зерно.

В России же на несколько видов продукции, в частности на зерно, сахар, цены в 2011 г. росли, в то время как на другие продукты цены практически не изменились, или выросли всего на 1–2%, «а где-то даже до сих пор ниже, чем в конце предыдущего года». «Таким образом, продовольственная инфляция лишь немногим больше среднего роста цен по стране. Но и это все равно проблема, потому что рост цен на 6% – тоже немало», – признал вице-премьер А. Дворкович [6]. В отчетном периоде 2012 г. сохранился рост цен реализации на все наблюдаемые зерновые культуры. Больше всего выросли цены на пшеницу продовольственную твердую 3-го класса – 3,0% (средняя цена составила 7278 руб./т), пшеницу фуражную – 2,6% (7170 руб./т), гречиху 3-го класса – 2,5% (11245 руб./т), овес продовольственный 3-го класса – 2,4% (5400 руб./т), рожь продовольственную 3-го класса – 2,1% (5600 руб./т), пшеницу продовольственную мягкую 3-го класса – 2,0% (7170 руб./т) и овес фуражный – 2,0% (5526 руб./т). Максимально подорожали пшеница продовольственная мягкая и пшеница фуражная.

Производители сельскохозяйственной продукции могут желать изменить объем её выпуска и для этого попытаются обрабатывать больше или меньше площади или же откармливать меньшее

или большее количество скота и птицы. Однако конечный результат будет зависеть и от многих других, относительно неконтролируемых факторов, воздействующих на урожай или на продуктивность животных – погоды, природных катаклизмов (засухи, урагана и т.п.). Возможности сельскохозяйственных производителей управлять изменением ситуации на рынке объективно довольно ограничены: помимо известного временного лага, вызванного продолжительностью биологических циклов выращивания продукта, издержки по его производству носят в основном постоянный характер. Невозможно быстро прекратить или изменить сельскохозяйственное производство. Напротив, перерабатывающие организации и потребители могут приспособиться к изменению предложения сельскохозяйственных продуктов в более короткие сроки, чем хозяйства к изменению факторов производства.

Кроме отмеченных проблем приспособления в краткосрочном периоде, необходимо учесть, что существуют длительные периоды для изменения производства некоторых сельскохозяйственных продуктов. В отличие от других отраслей, на рынках сельскохозяйственной продукции при резком повышении спроса со стороны потребителей невозможен моментальный всплеск роста продукции и соответственно прибыли для её производителей. Этот процесс – уравнивания спроса и предложения – имеет известный временной лаг. Фруктовые деревья растут несколько лет, прежде чем они начнут плодоносить, но рыночные условия могут существенно измениться за этот период. Увеличение производства молока также является медленным процессом. Даже значительное уменьшение сельскохозяйственного производства является медленным и трудным. Раз инвестиции в сельскохозяйственные постройки, в оборудование и в другой реальный основной капитал уже сделаны, то изменения в них очень сложны и дорогостоящи.

Неспособность быстро приспособиться к изменяющимся условиям создаёт элемент высокого риска в сельском хозяйстве. Так, рынок, для которого в течение длительного времени выращивается продукт, может измениться к периоду его рыночной поставки. Изменения в потребительских вкусах и предпочтениях могут привести к переоценке распределения хозяйствами сельскохозяйственных ресурсов, так как они, возможно, уделяли слишком много внимания производству тех продуктов, которые больше не требуются [2–4]. Высокие цены, сложившиеся в результате вре-

менного дефицита сельскохозяйственного продукта, могут изменить покупательское поведение и сократить потребительский рынок на этот продукт, когда в конце концов будет произведено его прежнее количество. Эти относительные непредсказуемость и неконтролируемость создают многие маркетинговые и конкурентные проблемы для сельскохозяйственных производителей. В связи с этим возникает настоятельная необходимость регулирования уровня конкурентоспособности организаций во времени и пространстве, т.е. обеспечения адекватного управления их рыночной деятельностью. В целом управление конкурентоспособностью предприятия – это система внутренних и внешних воздействий и мер, позволяющая корректировать его сбытовое поведение для успешного и эффективного противостояния неблагоприятным конъюнктурным изменениям на рынке в настоящее время и в перспективе.

Необходимо отметить, что большая часть продовольственной продукции относится к «предметам первой необходимости». Это означает, что возрастание спроса на сельскохозяйственные продукты происходит медленнее, чем рост доходов. В частности, семьи, имеющие низкий доход, расходуют на питание большую его часть, но по мере роста доходов они стабилизируют свои расходы на предметы первой необходимости (прежде всего на питание). Более того, чётко просматривается, в соответствии с законом Э. Энгеля, тенденция: чем уровень семейных доходов в стране выше, тем доля расходов на питание ниже (и наоборот) [5, 6].

Из того факта, что потребление продуктов питания (как предметов первой необходимости) занимает устойчивую «нишу» в структуре расходов населения, отнюдь не следует, что на каждом рынке того или иного сельскохозяйственного продукта сохраняется стабильная ситуация. Основной опасностью для рынка отдельного продукта является заменяемость пищевой продукции. Потребители предпочитают приобретать не «килограмм еды», а конкретные хлеб, огурцы, молоко, говядину и т.п. Поэтому при изменении цены (например, в сторону повышения) на какой-либо продукт потребители в рыночной экономике всегда могут заменить его другим (видовая и марочная конкуренция).

Производители сельскохозяйственной продукции, пытаясь повлиять на цены через свои коллективные и индивидуальные действия, постоянно сталкиваются с трудностями. На рынке они являются в большинстве случаев «ценополучате-

лями» [2]. Для того, чтобы увеличить цены через контроль предложения или рекламную компанию, сельскохозяйственные производители должны действовать как согласованная группа. Так, пригородные хозяйства, расположенные рядом друг с другом, согласовывают цены на овощи, но иногда хозяйства, располагающие большим объемом продукции, снижают цены, подрывая тем самым общую политику. Можно отметить, что на конкурентоспособность влияют многие факторы, и их целесообразно учитывать.

ВЫВОДЫ

1. Под конкурентоспособностью авторы понимают наличие у организаций сильных, устойчивых позиций на рынке. Благодаря таким преимуществам конкурентоспособные организации могут соперничать, вести борьбу за достижения наивысших выгод, добиваться определенных преимуществ.
2. Если цена на товар и соответственно прибыли будут высоки, то отдельные сельскохозяйственные товаропроизводители будут

стремиться расширить выпуск продукции. Однако если все производители сельскохозяйственной продукции попытаются увеличить производство, то рыночные цены и прибыли упадут.

3. Высококонкурентные условия в сельском хозяйстве ведут к тому, что цены на сельскохозяйственные продукты будут держаться близко к издержкам производства. Данная проблема имеет две грани. С одной стороны, падающие цены на сельскохозяйственную продукцию не будут столь опасными для производителей, если они смогут приспособить использование факторов производства к снизившимся ценам. Но, с другой стороны, увеличившаяся зависимость сельскохозяйственных производителей от промышленных средств производства оставляет им слишком малый запас времени на адаптацию к падающим ценам на сельскохозяйственную продукцию.
4. Уровень конкурентоспособности организаций требует регулирования во времени и пространстве, т.е. обеспечения адекватного управления их рыночной деятельностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дударев И. И. Подходы к оценке конкурентоспособности товарной продукции на региональных продовольственных рынках // Экономика сел. хоз-ва и перераб. предпр. – 1999. – № 12.
2. Трейси М. Сельское хозяйство и продовольствие в экономике развитых стран. – СПб.: Экон. шк., 1995. – 431 с.
3. Фатхутдинов Р. А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление: учеб. пособие для вузов. – М.: Инфра-М, 2000. – 311 с.
4. Шкарпун В. Д., Ахтямов Т. М. Методика исследования конкуренции на рынке // Маркетинг в России и за рубежом. – 2000. – № 4. – С. 44–54.
5. Завьялов П. Конкуренция – неотъемлемое свойство развитого рынка // Маркетинг. – 1997. – № 5. – С. 3.
6. Трафимов А. Значение инновационной стратегии формирования конкурентоспособности организации // АПК: экономика, управление. – 2012. – № 12. – С. 3–6.

COMPETITION AND COMPETITIVE ABILITY OF AIC ORGANIZATIONS AND FOOD MARKET MANAGEMENT

A. T. Stadnik, N. R. Davletgareev, T. B. Varlacheva

Key words: competitive ability, management of enterprise competitive ability, competition, food market, price.

Abstract. Theoretical basics of AIC enterprise competitive ability management are considered. The types of competition are analyzed in the course of investigations conducted. Food competition arises between alternative stuffs and the ones substituting each other. The character and intensity of the competition are revealed at food market. Agriculture has the element of high risk related to the inability to promptly adjust to changing conditions. Agricultural producers are not able to control their own output the same way as non-agricultural producers do because the total output grown is determined by the work of many small producers that perform independently and production outcomes largely depend on weather conditions and biological systems. Agricultural producers cannot initiate the immediate production burst along with dramatically rising demand and hence, profit for the producers. These factors testify to high competitive conditions in agriculture.

СОСТОЯНИЕ ЗАКРЕДИТОВАННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ И ВЕНГЕРОВСКОГО РАЙОНА

А. И. Сучков, доктор экономических наук, профессор
П. А. Рыхта, аспирант
 Новосибирский государственный аграрный университет
 E-mail: pav.345@mail.ru

Ключевые слова: закредитованность, финансовое состояние, Новосибирская область, Венгеровский район, дебиторская задолженность

Реферат. Рассматривается состояние закредитованности как одной из причин, влияющих на развитие сельского хозяйства. На основе данных Новосибирскоблстата о наличии дебиторской задолженности и об объемах кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей Новосибирской области определен рост закредитованности сельского хозяйства региона. При этом показано, что в Венгеровском районе области объем сельскохозяйственного кредитования за последние годы не увеличивается. Количество заемных финансовых ресурсов у сельскохозяйственных товаропроизводителей из года в год не растет. Хозяйства района неохотно берут кредиты. Определено, что следствием этого и других негативных процессов является неутешительное финансовое состояние сельскохозяйственных организаций Венгеровского района. Для решения данной проблемы муниципальному органу власти предложено довести информацию до сельскохозяйственных товаропроизводителей о возможности получения кредитов и наращивании производства.

Впервые с начала 90-х годов в нашей стране начался процесс роста ВВП. Уже несколько лет правительство отчитывается как о росте ВВП в целом, так и о росте производства продукции сельского хозяйства. В развивающийся агропромышленный комплекс хлынули потоки финансовых ресурсов. Приток этих средств обеспечивается в основном кредитно-банковской системой. Но никто при этом не учитывает возможности и особенности сельскохозяйственных организаций, как и то, что многие сельскохозяйственные организации находятся на значительном удалении от крупных рынков сбыта и налаженной инфраструктуры.

В итоге закредитованность сельскохозяйственных организаций по России уже превысила их годовую выручку, и, по прогнозам экспертов, не за горами волна банкротств.

Целью нашей работы является выявление состояния закредитованности сельскохозяйственных организаций в Новосибирской области, в частности в Венгеровском районе.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования является состояние закредитованности сельскохозяйственных орга-

низаций Новосибирской области и Венгеровского района. В ходе исследования были использованы монографический, расчетно-конструктивный, абстрактно-логический методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В последние годы наметилась тенденция к росту производства продукции сельского хозяйства как по России в целом, так и в Новосибирской области. Это подтверждается информацией, предоставленной Новосибирскоблстатом (табл. 1).

Но если подсчитать долю сельского хозяйства в региональном продукте, то получаются следующие данные: в 2005 г. она составляла 9,1%, после этого начался процесс её сокращения: в 2008 г. – 6,6%, в 2009 г. чуть выше – 7,9%, далее опять спад: 2010 г. – 6%, 2011 г. – 6,8%.

Видно, что доля сельскохозяйственного производства не растет, хотя в сельское хозяйство идут инвестиции, с каждым годом выделяется все больше средств федерального и регионального бюджетов. Почему же сохраняется такое положение дел? Причин множество, и одной из них экономисты видят нынешнюю закредитованность сельского хозяйства.

Таблица 1

**Производство валового регионального продукта на территории Новосибирской области
(в текущих ценах), млн руб. [1]**

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Валовой региональный продукт (валовая добавленная стоимость в основных ценах)	235381,8	296064,5	365531,2	453574,6	425400,2	482026,5	576781,7
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	20441,9	21678	24773,6	30381,1	33608	28996,5	39191,6

Таблица 2

Кредиторская задолженность крупных и средних организаций (на конец года), тыс. руб. [2, 3]

Регион	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Сибирский федеральный округ	23832019	23817054	24575858	27622498
Новосибирская область	4185633	3736265	4541193	5270613

Таблица 3

**Информация о выдаче банками кредитов сельскохозяйственным товаропроизводителям
Новосибирской области, млн руб. [4]**

Показатель	I квартал 2012 г.	I квартал 2013 г.
Объем предоставленных кредитных ресурсов (займов), поступивших на ссудный счет заемщика	1655,636	2081,751
В том числе		
краткосрочные кредиты	1145,444	1425,453
инвестиционные кредиты	423,192	523,049
кредиты, полученные на развитие малых форм хозяйствования	87	133,249

Закредитованность характеризуется невозможностью возврата долга. И если мы наблюдаем в течение нескольких лет преобладание задолженности сельскохозяйственных организаций над прибылью, получаемой этими организациями, то это состояние можно назвать растущей закредитованностью.

И действительно, кредиторская задолженность (те деньги, которые предприятия взяли в банках и выплачивают) постоянно растет уже несколько лет (табл. 2).

При этом суммарная прибыль, получаемая сельскохозяйственными организациями области, в 2009 г. составляла 1934341 тыс. руб., в 2010 г. – 1489094 тыс. руб., в 2012 г. – 2625313 тыс. руб., т.е. с 2009 г. задолженность превышает прибыль более чем в 2 раза.

В Новосибирской области и в 2013 г. наблюдался рост кредитования сельского хозяйства (табл. 3).

Объем предоставленных кредитных ресурсов за первый квартал 2013 г. вырос на 25% в соответствии с аналогичным периодом 2012 г. Рост заемных средств опережает рост производства и соответственно растут кредитные обязательства и переплаты по ним.

Все эти данные по Новосибирской области подтверждают состояние высокой закредитованности сельского хозяйства. Однако если проанализировать отчет о прибылях и убытках сельскохозяйственных организаций Венгеровского района, то там ситуация иная, объем заемных средств не увеличивается: на конец 2010 г. задолженность сельскохозяйственных предприятий составляла 105286 тыс. руб., 2011 г. – 118527 тыс. руб.

В Венгеровском районе в последние два года хозяйства неохотно берут кредиты. Так, в одном из крупнейших хозяйств ЗАО «Рямовское» объем кредитных ресурсов сопоставим с финансовым результатом и составил 24568 тыс. руб. в 2012 г. (16050 тыс. руб. в 2011 г.).

При этом в Венгеровском районе наблюдается сокращение рентабельности производства сельскохозяйственной продукции. Так рентабельность производства молока уменьшилась до 25,3% (в 2011 г. – 44,1, в 2010–52,7%), а рентабельность производства зерна очень сильно колеблется из года в год: в 2009 г. – 35%, в 2011 г. – 16,7, в 2012 г. – 12%.

Налицо абсолютная противоречивость процессов формирования рынка сельскохозяйственной продукции в отдаленных районах. Отсюда

и неутешительные выводы о финансовом состоянии сельскохозяйственных организаций Венгеровского района.

В 2011 г. прибыльными были 16 организаций из 20, а в 2012 г. – 15, кроме этого, на 2012 г., 10 сельскохозяйственных организаций являлись участниками программы по финансовому оздоровлению. Прибыль всех организаций в 2011 г. составила 129667 тыс. руб., а в 2012 г. – 89279 тыс. руб.

Причиной этого является неурожай зерновых в 2012 г., а также неэквивалентный обмен сельскохозяйственной и промышленной продукции, который приводит к хроническому недостатку собственных финансовых средств. Ухудшается материально-техническая база сельскохозяйственных предприятий, остается низкой мотивация к сельскому труду.

В связи с уменьшением поголовья крупного рогатого скота и большим удалением от рынка сбыта своей продукции таким отдаленным районам, как Венгеровский, намного сложнее быстро нарастить объем производства с помощью механизмов кредитования, ведь самим сбыть продукцию быстро и по приемлемой цене проблематично, а в условиях ВТО практически невозможно. Кроме того, отсутствие в районе крупных молокоперерабатывающих и мясоперерабатывающих предприятий сдерживает возможный рост животноводства в сельскохозяйственных предприятиях. Вот и приходится из года в год надеяться на хороший урожай зерновых и свои собственные силы.

Таким образом, на уровне области наблюдается увеличение закредитованности сельскохозяйственных производителей. Но это состояние свойственно не всем организациям области, в отдаленных районах объем кредитования не растёт, а остается на одном уровне, так что грядущие банкротства из-за невозможности расплатиться по обязательствам им не грозят. Но, с другой стороны, сельскохозяйственным организациям в отдаленных районах жизненно необходимо наращивать объем выпускаемой продукции. Для этого нужно найти рынки сбыта своей продукции и наращивать объем кредитования. Следует объ-

единить усилия для преодоления этой ситуации. Муниципальные и региональные органы власти должны уделить пристальное внимание формированию рынка сельскохозяйственной продукции. Именно адекватная цена на продукцию повысит её рентабельность до приемлемого уровня 50–60%. А вместе с увеличением объемов производства это скажется и на увеличении прибыли. При этом у сельскохозяйственных организаций и в отдаленных районах виден потенциал роста, который возможен при правильном управлении. Объем кредитования сельскохозяйственных организаций Венгеровского района можно увеличить более чем в 1,5 раза – со 120 до 180–200 млн руб. При соблюдении всех условий такой объем предоставляемых заемных средств будет меньше прибыли сельскохозяйственных организаций района (организации могут не бояться закредитованности и банкротства) и при этом должен стимулировать увеличение производства. Муниципальному органу исполнительной власти следует вести разъяснительную работу с сельскохозяйственными организациями о необходимости привлечения заемных средств для наращивания производства.

ВЫВОДЫ

1. На основании приведенных данных о дебиторской задолженности и объемах выдачи кредитов банками можно заявлять о росте закредитованности сельскохозяйственных организаций в Новосибирской области, что называют причиной, тормозящей рост всего АПК области.
2. В Венгеровском районе Новосибирской области не наблюдается роста кредитования сельскохозяйственных организаций. Хозяйства вследствие нестабильного финансового положения не наращивают объем заемных финансовых ресурсов.
3. Сельскохозяйственные организации района следует проинформировать о сложившейся ситуации и убедить в необходимости увеличения объемов кредитования для расширения производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Производство* валового регионального продукта на территории Новосибирской области по видам экономической деятельности // Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://novosibstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/novosibstat/resources/816718804e88f8719ad3ffb8fc91c3ba/Производство+валового+регионального+продукта+на+территории+Новосибирской+области.htm.

2. *Агропромышленный комплекс Сибирского федерального округа. 2006–2010: стат. сб. / Территор. орган Федерал. службы гос. статистики по Алт. краю. – Барнаул, 2011. – 140 с.*
3. *Агропромышленный комплекс Сибирского федерального округа. 2008–2012: стат. сб. / Территор. орган Федерал. службы гос. статистики по Алт. краю. – Барнаул, 2013. – 152 с.*
4. *Информация о выдаче банками кредитов сельскохозяйственным товаропроизводителям Новосибирской области // Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.nso.ru/meropr/kred/Pages/default.aspx>.*

CREDIT WORTHLESSNESS OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS IN NOVOSIBIRSK REION AND VENGEROVO AREA

A. I. Suchkov, P. A. Pykhta

Key words: credit worthlessness, financial status, Novosibirsk region, Vengerovo area, accounts receivable

Abstract. Credit worthlessness status is considered as one of the causes affecting the development of agriculture. The growth of regional agriculture credit worthlessness is determined on the basis of Novosibirskoblstat data (Novosibirsk region statistic) on accounts receivable and the scope of bank loans for agricultural commodity producers in Novosibirsk region. Herewith, it is shown that lately, the scope of bank loans for agriculture have not gone up in Vengerovo area. The number of borrowed funds on the part of agricultural producers does not increase with each year coming. Farms of the area are reluctant to contract debts. It is determined that the consequences of this and other negative processes are disappointing financial conditions of agricultural organizations in Vengerovo area. To solve the problem concerned the municipal authorities are suggested to inform agricultural commodity producers about the possibility to take credits and build up production.

**ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ВАХТОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Е. В. Шаравина, аспирант*

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: scharavina@mail.ru

Ключевые слова: организация сельскохозяйственного производства, система вахтовой организации сельскохозяйственного производства, экономический эффект

Реферат. Выявлен ряд проблем, актуальных для агропромышленного комплекса, которые требуют незамедлительного решения. Проанализирована динамика численности населенных пунктов в России и Новосибирской области, уровень благосостояния сельского населения, его образовательный уровень. Рассмотрены происходящие изменения в формировании человеческого капитала на селе, а также в его качестве. Произведен анализ динамики посевных площадей сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Новосибирской области. На основании исследования энергетических мощностей сделан вывод об энергообеспеченности сельскохозяйственных предприятий Новосибирской области. Обоснована необходимость применения вахтовой системы в сельском хозяйстве, а также определены необходимые условия для ее применения. Предложена структура системы вахтовой организации сельскохозяйственного производства, выделены основные этапы подготовки к освоению данной системы. Предложена схема управления системой вахтовой организации сельскохозяйственного производства. Приведены основные факторы, необходимые для оценки экономического эффекта освоения вахтовой системы.

На сегодняшний день в АПК существует ряд острых проблем, которые требуют решения. Это ежегодное сокращение числа сельских населенных пунктов, низкий уровень благосостояния населения, скрытая безработица на селе, разрушение производственной и социальной инфраструктуры и, как следствие, миграция сельского населения в трудоспособном возрасте в города и опустошение сельских территорий. В сложившихся условиях система вахтовой организации сельскохозяйственного производства позволит рационально использовать рабочую силу и материально-технические ресурсы, имеющиеся в сельскохозяйственной организации, для проведения полевых работ.

Цель исследования – разработать структуру и дать практические рекомендации по освоению системы вахтовой организации производства в сельском хозяйстве.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи:

1. Дать теоретическое обоснование системе вахтовой организации сельскохозяйственного производства.

2. Провести анализ развития сельскохозяйственного производства Новосибирской области.

3. Дать предложения по формированию и развитию системы вахтовой организации производства.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Объектом исследования является разработка новых форм производства растениеводческой продукции в современном сельском хозяйстве – системы вахтовой организации производства. В работе использованы статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы исследования.

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

По данным Всероссийской переписи населения, на 14.10.2010 г. в сельской местности РФ насчитывалось 153,1 тыс. сельских населенных пунктов, что меньше по сравнению с данными переписи 2002 г. на 2,2 тыс. (1,4%) и данными переписи

* Научный руководитель доктор экономических наук, проф. А.Т. Стадник.

1989 г. – на 10,2 тыс. (5,7%). Сокращение сельской поселенческой сети обусловлено объединением сельских населенных пунктов, включением их в черту городов и поселков городского типа и ликвидацией сел, деревень, аулов и т.д. в связи с отсутствием в них жителей. За период 2000–2011 гг. село утратило почти 2,2 млн человек, или 5,5% от численности на начало 2000 г. Удельный вес сельского населения в общей численности населения Российской Федерации в 2011 г. снизился до 26,1% [1]. Увеличилось число деревень и хуторов с населением до 10 человек. В настоящее время они составляют почти четверть сельских населенных пунктов (в 2002 г. – примерно пятую часть). В них проживают всего 0,5% сельского населения.

На территории Новосибирской области, по данным 2010 г., зафиксировано 1476 сельских населенных пунктов. В 57 селах никто не живет. За восемь лет, прошедших с момента проведения переписи 2002 г., с карты области исчезло 32 деревни. По данным Новосибирскстата, в 44 селах региона сейчас проживают пять и менее человек, в 35 селах – от 6 до 10 человек, в 80 – от 11 до 25 человек, в 105 – от 26 до 50 человек, в 205 – от 51 до 100 человек. Наибольшее количество деревень с населением от 1 до 100 человек находятся в Куйбышевском районе – 44 из 79. В Каргатском, Кольванском, Кыштовском, Чулымском районах таких сел около половины [2]. Жители таких деревень не имеют устойчивых источников дохода, что заставляет их заниматься самообеспечением, личные подворья рассматриваются как единственное средство выживания на селе. Так называемая самозанятость населения скрывает огромные масштабы реальной безработицы на селе, потому что не приравнивается к труду на сельскохозяйственных предприятиях или в других учреждениях и не дает право на трудовую пенсию.

В 2011 г. в России за чертой бедности по денежному доходу проживало 7 млн человек, или 18,7%, что практически в 2 раза выше предельно допустимого по международным меркам уровня. Индекс риска бедности в сельских населенных пунктах с численностью жителей менее 200 человек возрос с 2,6 до 2,77 и вдвое превысил соответствующий индикатор по сельским поселениям, в которых проживает свыше 5 тыс. человек [1].

Понижается образовательный уровень сельского населения и качество человеческого капитала, что отнюдь не способствует развитию научно-технического прогресса. В настоящее время в сельской местности не имеют профессиональ-

ной подготовки 45,4% населения в трудоспособном возрасте, в том числе 50,6% лиц 16–29 лет. Почти 767 тыс. (0,9%) молодых людей 16–29 лет, проживающих в сельской местности, не имеют даже начального общего образования, 46 тыс. из них неграмотные [1]. Кроме того, сельское хозяйство из года в год лидирует по количеству отработанного в расчете на одного работника времени, занимая последнее место по уровню заработной платы, разрушается социальная инфраструктура, вплоть до закрытия отделений Почты России. Это приводит к тому, что трудоспособные люди из села уходят, квалифицированных специалистов не хватает, деревни исчезают, проблема заброшенных сельскохозяйственных земель во многих регионах нашей страны усугубляется, в том числе и в Новосибирской области. В таких условиях модернизация сельской экономики невозможна.

В 2011 г. общая посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Новосибирской области составила 2408,5 тыс. га. [3]. По сравнению с 2010 г. она увеличилась на 3,5%, но составляет всего 73,3% площадей 1993 г. Посевная площадь зерновых и зернобобовых культур возросла по сравнению с прошлым годом на 6,2%, площадь озимых посевов – на 35,6, доля кормовых культур в структуре общей посевной площади уменьшилась на 1,6, технических культур – на 14,7%, но, за исключением посевной площади технических культур, ни один показатель не достиг уровня 1993 г. Динамика посевных площадей кормовых культур свидетельствует о неблагоприятии в животноводстве (табл. 1).

Машинно-тракторный парк, который требует обновления, также является причиной сокращения обрабатываемых сельскохозяйственных площадей [4]. Средний возраст техники в Сибири превышает нормативные сроки, из года в год возрастает нагрузка на 1 комбайн и снижается энергообеспеченность сельскохозяйственных предприятий (табл. 2).

Земли, выбывшие из сельскохозяйственного оборота, требуют не одного, а множества решений, учитывающих особенности сельскохозяйственного производства, а именно, его зависимость от природно-климатических условий, несовпадение рабочего периода с периодом производства и низкую мобильность аграрного труда, связанную не только с передвижением рабочей силы, но и с особой технологичностью средств производства. В связи с этим необходимо сформировать новую систему организации сельскохозяйственного производ-

Таблица 1

Посевные площади сельскохозяйственных культур, га

Показатели	Сельскохозяйственные организации, 2011 г.	Хозяйства всех категорий					2011 г. к 2010 г., %	2011 г. к 1993 г., %
		1993 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.		
Вся посевная площадь	1990461	3285600	2462572	2493351	2326203	2408526	103,5	73,3
Зерновые и зернобобовые культуры, всего	1313734	1954300	1655952	1712960	1560682	1657626	106,2	84,8
Озимые зерновые культуры	42554	54100	41591	53800	32572	44161	135,6	81,6
Яровые зерновые и зернобобовые (включая кукурузу на зерно)	1271180	1900200	1614361	1659160	1528110	1613465	105,6	84,9
Технические культуры	29234	31470	48266	38326	37547	32016	85,3	101,7
Картофель и овощебахчевые культуры, всего	2585	64280	42565	43829	44507	46110	103,6	71,7
Кормовые культуры	644908	1235600	715789	698236	683467	672774	98,4	54,4

Таблица 2

Наличие энергетических мощностей в сельскохозяйственных предприятиях Новосибирской области

Показатель	2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.	
	тыс. л. с.	%	тыс. л. с.	%	тыс. л. с.	%	тыс. л. с.	%
Суммарная номинальная мощность двигателей тракторов (включая тракторы, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)	1334,5	36,3	1274,5	36,1	1257,1	36,1	1229,2	35,8
Суммарная номинальная мощность двигателей комбайнов и самоходных машин	718,4	19,5	684,4	19,4	666	19,1	664,7	19,3
Суммарная номинальная мощность двигателей автомобилей	1077,5	29,3	1028,2	29,1	1026	29,4	999,5	29,1
Суммарная номинальная мощность прочих механических двигателей	45,5	1,2	42,3	1,2	39,4	1,1	39,2	1,1
Суммарная номинальная мощность электродвигателей и электроустановок	498,4	13,5	492,3	14	489,6	14	494,8	14,4
Рабочий скот в пересчете на механическую силу	8,5	0,2	7,8	0,2	7,4	0,2	7,9	0,2
Всего энергетических мощностей	3682,8	100	3529,5	100	3485,5	100	3435,3	100

ства, учитывающую уровень материально-технической базы, состояние экономики и кадровое обеспечение организаций, которая позволит комплексно решить проблему запустения сельских территорий.

Система вахтовой организации сельскохозяйственного производства, реализованная на основе адаптации к местным почвенно-климатическим и реально складывающимся экономическим условиям, может стать вариантом выхода из сложившейся ситуации. Она потребует оптимизации

производственно-отраслевой структуры хозяйства, совершенствования внутривладельческого экономического механизма, развития сельской социальной инфраструктуры и др., так как, в отличие от большинства других отраслей экономики, сельское хозяйство – это не только сфера производства, но и сфера жизни.

Вахтовая система необходима, когда организация работ традиционным способом неэффективна, в случае, если место приложения труда перемещается по определенной территории таким

образом, что ежедневные поездки к месту работы становятся затруднительными, исходя из местных условий, вида транспорта и наличия путей сообщения (удаленность полей от центральной усадьбы), а также для снятия пиковых нагрузок, что характерно для отрасли растениеводства.

Необходимым условием применения вахтовой системы является наличие или организация взаимосвязанной системы производственно-жилищных баз, включающих центральную усадьбу с развитой производственной и социальной инфраструктурой для постоянного проживания и культурно-бытового обслуживания работников и членов их семей и вахтовых станов, рассчитанных на временное проживание работников без членов семей. Количество необходимых вахтовых станов зависит от площади обрабатываемых территорий.

Практикой определено, что предельно оптимальным расстоянием переезда производственных работников, руководителей и специалистов, работников социальной сферы и др. к месту работы от населенного пункта и обратно можно считать то расстояние, на проезд которого затрачивается 20–25 мин, что соответствует расстоянию 4–5 км [5].

Исследования эффективности производства в хозяйствах различных размеров с различным радиусом внутрихозяйственных переездов показали, что повышение этого радиуса в сравнении с предельно оптимальным расстоянием на 1% приводит к повышению издержек производства за счет снижения управляемости сферой производства и сферой обслуживания производства и населения при все большей территориальной рассредоточенности, удаленности структурных единиц хозяйства в среднем на 0,12% [5]. Эти величины следует учитывать при определении количества вахтовых станов, их удаленности от центральной усадьбы и обрабатываемых территорий. Структура системы вахтовой организации сельскохозяйственного производства представлена на рис. 1.

Подготовку к освоению системы вахтовой организации сельскохозяйственного производства следует начинать с проведения анализа площадей сельскохозяйственных угодий и показателей эффективности использования земли, обеспеченности предприятия основными средствами. Необходимо изучить динамику данных показателей и сделать межхозяйственный сравнительный анализ, что позволит дать оценку степени обеспеченности хозяйства основными средствами производства, использования машинно-трактор-

ного парка и зерноуборочных комбайнов, обеспеченности организации трудовыми ресурсами, производительности труда в растениеводстве. Необходимо сформировать производственные программы полевых работ, разработать организационно-технологическую документацию, осуществить инженерную подготовку, затем переходить к вопросам организации быта, питания и медицинского обслуживания в полевых условиях; формированию состава вахтовых команд; подготовке проекта приказа о переходе на вахтовую систему организации производства; заключению договоров на перевозку вахтовых работников и организацию их питания; страхованию вахтовых работников; разработке графиков сменности; оперативно-производственному обеспечению работы вахтовых коллективов, учета рабочего времени вахтовых работников и оплаты их труда. На стадии подготовки осуществляется выбор рационального варианта труда и отдыха работников, определяются потребности в сельскохозяйственной технике, транспортных средствах, жилье, культурно-бытовом обслуживании.

Планово-экономический отдел дополняет существующее в организации положение по оплате труда и РТО положением по оплате труда вахтовой команды и РТО вахтовой команды соответственно, разрабатывает должностные инструкции участников вахтовой команды.

План освоения системы вахтовой организации сельскохозяйственного производства составляется плановым отделом под руководством главного агронома и инженера с участием производителей работ. Плановый отдел должен направить каждому исполнителю контрольные цифры, характеризующие ввод в действие объектов производственной и социальной инфраструктуры системы вахтовой организации сельскохозяйственного производства и объем работ сметной стоимости. Руководитель участка на основании контрольных цифр представляет в плановый отдел данные о физических объемах работ, подлежащих выполнению собственными силами и с привлечением субподрядных организаций. В разработке проекта плана участка принимают участие бригадиры и мастера.

Решение о переходе на вахтовую систему организации сельскохозяйственного производства принимается руководителем сельскохозяйственной организации на основании технико-экономических расчетов и оценки ее эффективности по сравнению с существующей системой.

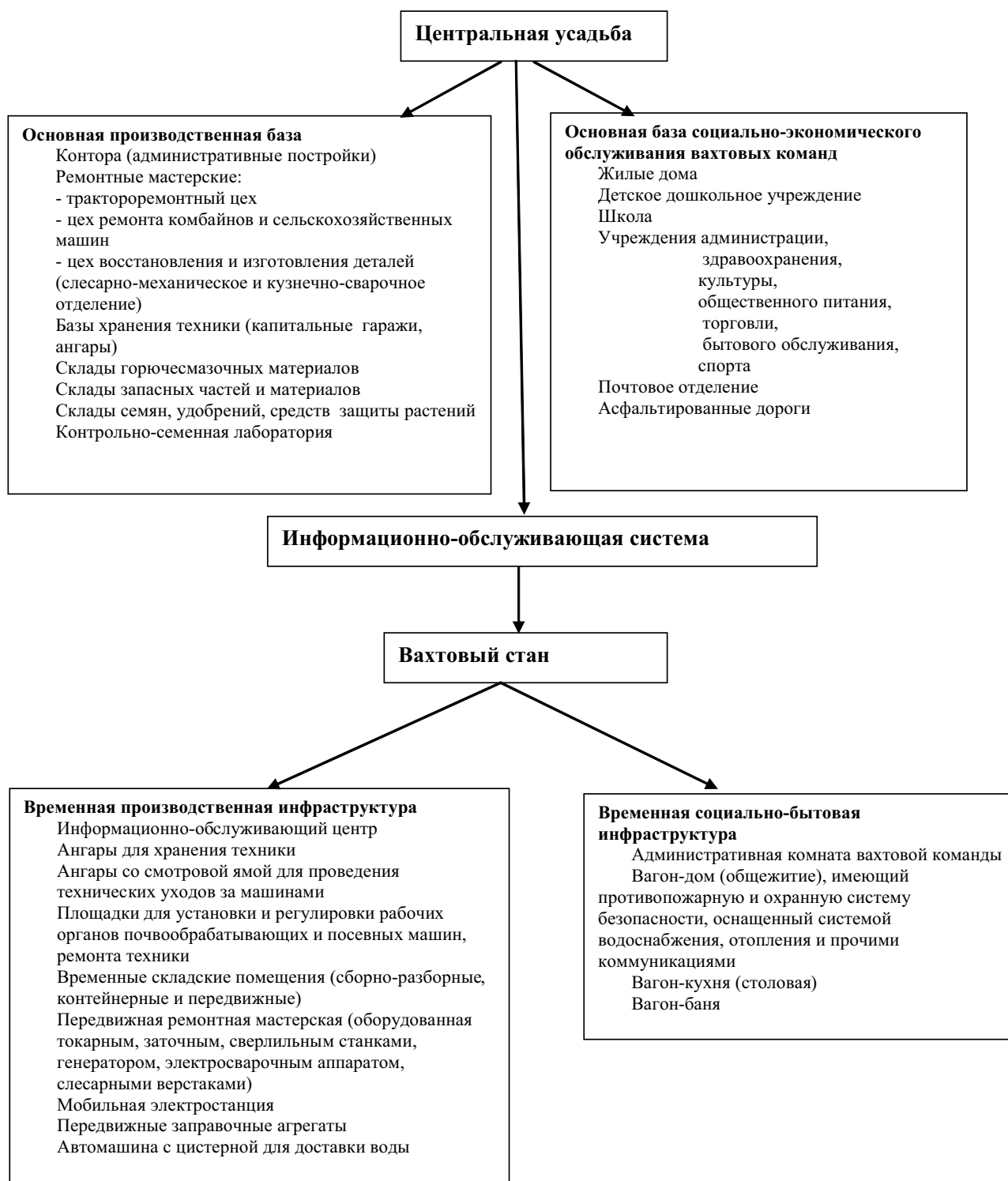


Рис. 1. Структура системы вахтовой организации сельскохозяйственного производства

Вахтовая система должна обеспечивать ритмичность, непрерывность, комплексность технологических процессов, соблюдение правил по охране труда, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту машин, преемственность административно-технического и хозяйственного руководства, оперативное принятие решений руководителем вахтовой команды.

Управление системой вахтовой организации сельскохозяйственного производства представлено на рис. 2.

Ввиду того, что многие сельскохозяйственные организации Новосибирской области находятся в сложном финансовом положении, при переходе на систему вахтовой организации сельскохозяйственного производства, требующую до-

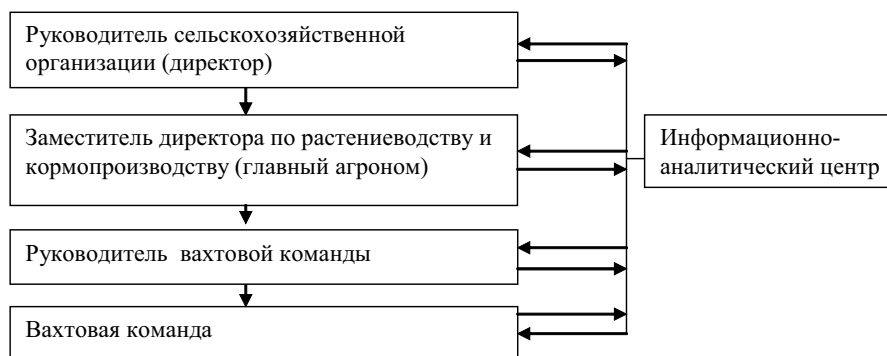


Рис. 2. Управление системой вахтовой организации сельскохозяйственного производства

полнительных затрат, нецелесообразно создавать специальные отделы по ее управлению. Решение основных организационных и производственных вопросов должно находиться в компетенции заместителя директора по растениеводству и кормопроизводству, которому непосредственно подчиняется руководитель вахтовой команды. Он несет ответственность за срок и качество выполняемых работ, доставку работников на вахтовый стан и обратно, бытовые условия, производственную дисциплину на основании предварительно заключенного договора.

В Новосибирской области система вахтовой организации сельскохозяйственного производства осваивается в ЗАО «Ивановское» Баганского района. Основной вид деятельности ЗАО «Ивановское» – разведение крупного рогатого скота, в 2011 г. поголовье составило 4492 головы, из них 1500 коров. Увеличение численности поголовья потребовало наращивания кормовой базы и, как следствие, расширения посевных площадей, сенокосов, пастбищ. С 2010 г. и по настоящее время площадь сельскохозяйственных угодий ЗАО «Ивановское» составляет 32238 га, что превышает показатель 2009 г. на 10229 га. Увеличение площадей произошло главным образом за счет аренды и приобретения земель у обанкротившихся предприятий.

Экономический эффект освоения вахтовой системы проявляется через изменение прибыли организации, определяется сопоставлением с вариантом-аналогом, в качестве которого рассматривается традиционный вариант организации полевых работ с ежедневной доставкой работников от постоянного места жительства и обратно. Основными факторами формирования экономического эффекта следует считать:

- сокращение продолжительности полевых работ, соблюдение агротехнических сроков;
- сокращение продолжительности простоев техники;

- снижение опасности аварии и поломки сельскохозяйственной техники в пути;
- повышение производительности труда за счет внедрения укороченных смен и, как следствие, снижения утомляемости механизаторов;
- заинтересованность работников в высоких производственных показателях (ориентация на результат);
- экономия ГСМ.

Для повышения экономического эффекта системы вахтовой организации производства ее рекомендуется применять в сочетании с современными технологиями земледелия и многооперационной высокопроизводительной техникой и другими прогрессивными организационно-технологическими решениями.

ВЫВОДЫ

1. Система вахтовой организации производства представляет собой комплекс мероприятий по получению сельскохозяйственной продукции. Научная система вахтовой организации сельскохозяйственного производства, реализованная на основе решений, адаптированных к местным почвенно-климатическим и реально складывающимся экономическим условиям, рассматривается как одна из наиболее перспективных на сегодняшний день.
2. В России наблюдается ежегодное сокращение сельской поселенческой сети и численности сельского населения. Снижется уровень образования и качества жизни сельского населения. Индекс риска бедности в сельских населенных пунктах с численностью жителей менее 200 человек возрастает. Эти проблемы характерны и для Новосибирской области.
3. В 2011 г. площадь пашни в Новосибирской области незначительно превысила показатель 2010 г., но не достигла уровня 1993 г., ежегодно сокращается площадь под кормовыми

культурами, что свидетельствует о разрушении отрасли животноводства. Это нарушает структуру жизнедеятельности села как в части востребованности растениеводческой продукции, так и в части занятости населения.

4. Цель освоения системы вахтовой организации производства – повышение эффективности сельскохозяйственного производства на основе соблюдения агротехнических спо-

ков путем совершенствования организации трудовых процессов; повышения производительности труда; оптимизации режима труда и отдыха механизаторов за счет укороченных смен и отсутствия необходимости ежедневно добираться до места работы; максимального использования потенциала сельскохозяйственной техники.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Состояние* социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегод. докл. по результатам мониторинга. 2012 г.: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – Вып. 14. – 244 с.
2. *57 мертвых* деревень насчитали в Новосибирской области [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://pda.info.sibnet.ru/?id=336466>.
3. *Посевные* площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур по районам Новосибирской области: сб. за 2011 г.: (по кат. 8.5) / Федер. служба гос. статистики. Территор. орган Федер. службы гос. статистики по Новосиб. обл. – Новосибирск: [б. и.], 2012. – 141 с.
4. *Наличие* тракторов, сельскохозяйственных машин и энергетических мощностей в сельскохозяйственных предприятиях Новосибирской области: стат. бюл. за 2011 г.: (по кат. 8.16) / Федер. служба гос. статистики. Территор. орган Федер. службы гос. статистики по Новосиб. обл. – Новосибирск: [б. и.], 2012. – 37 с.
5. *Шарова Н. Е.* Экономия от масштаба и эффективный размер агропромышленного предприятия: (на примере Курской области). – Курск: Изд-во Регион. фин.-экон. ин-та, 2006. – 131 с.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF SHIFT ARRANGEMENT SYSTEM IN AGRICULTURAL PRODUCTION

E. V. Sharavina

Key words: agricultural production arrangement, shift arrangement system of agricultural production, economic effect

Abstract. A series of problems are revealed which are burning for agroindustrial complex and need to be solved immediately. The following aspects are examined: dynamics in the number of population aggregates in Russia and Novosibirsk region, the level of rural people welfare, their educational level. Current changes in the formation of human capital and its quality are considered. The dynamics of areas under farm crops is analyzed on the farms of all categories in Novosibirsk region. The conclusion about energy and power supply for Novosibirsk region agricultural enterprises is drawn on the basis of energy and power capacities investigated. The necessity to apply shift work system in agriculture is justified and the conditions required for the employment are determined. The structure of the shift arrangement system is proposed in agriculture, the main preparatory stages to explore the system are distinguished. The pattern to manage the shift arrangement system in agricultural production is put forward. The main factors required to estimate the economic effect in the shift system exploration are provided.