

ВЕСТНИК НГАУ

(Новосибирский
государственный
аграрный
университет)

Научный журнал

№ 3 (15)
июль-сентябрь, 2010

Учредитель:
ФГОУ ВПО
«Новосибирский
государственный
аграрный университет»

Выходит ежеквартально
Основан
в декабре 2005 года

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

Адрес редакции:
630039, Новосибирск,
ул. Никитина, 155, 1-й этаж,
журнал «Вестник НГАУ»
Телефоны: 8(383)264-16-16;
264-25-46 (факс)

Электронная версия журнала на сайте:
www.elibrary.ru
E-mail: vestnik-ngau@yandex.ru
Тираж 350 экз.

Редакционный совет:

А. С. Денисов – д-р техн. наук, проф., председатель редакционной коллегии, гл. редактор
Г. А. Ноздрин – д-р вет. наук, проф., первый зам. главного редактора
А. В. Шинделов – доцент, к. техн. н., проректор по научной работе и международным связям

Члены редколлегии:

Ю. Н. Блынский – д-р техн. наук, проф., директор Инженерного института
Д. М. Воронин – д-р техн. наук, проф.
С. Х. Вышегуров – д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой ботаники и физиологии растений
Г. П. Гамзиков – д-р, с.-х. наук, акад. Россельхозакадемии, проф. кафедры агрохимии и почвоведения
Т. И. Горелова – д-р пед. наук, проф. кафедры технологии обучения, педагогики и психологии
А. С. Донченко – д-р, вет. наук, акад. Россельхозакадемии, председатель президиума СО Россельхозакадемии
К. В. Жучаев – д-р биол. наук, проф., декан биолого-технологического факультета
В. А. Коробов – д-р биол. наук, проф., директор НИИ защиты растений
Г. Н. Короткова – доцент кафедры гуманитарных дисциплин
В. С. Курчеев – д-р юрид. наук, проф., зав. кафедрой административного права
С. Н. Магер – д-р биол. наук, проф., первый проректор - проректор по учебной работе
И. В. Морузи – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой зоологии и рыбководства
Н. Н. Наплекова – д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой агроэкологии и микробиологии
В. Л. Петухов – д-р биол. наук, проф., директор НИИ ветеринарной генетики и селекции
А. П. Пичугин – д-р техн. наук, проф., декан факультета государственного и муниципального управления
Ю. Г. Попов – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой акушерства и патологии иммунной системы
П. Н. Смирнов – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой физиологии и биохимии животных
В. А. Солошенко – доктор с.-х. наук, акад. Россельхозакадемии, директор ГНУ СибНИИЖ СО Россельхозакадемии
А. Т. Стадник – д-р экон. наук, проф., декан экономического факультета, зав. кафедрой менеджмента
Р. А. Цильке – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой селекции и генетики сельскохозяйственных растений
М. В. Штерншис – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой биологической защиты растений

Компьютерная верстка Т. Н. Быченко

Переводчик Г. Н. Короткова

Подписано в печать 25 сентября 2010 г.

Формат 60x84/8. Объем 9,5 уч.-изд. л.

Бумага офсетная. Гарнитура «Times».

Заказ № 76

Отпечатано в Издательском центре НГАУ

630009, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, офис 106.

Тел.факс (383) 267-09-10. E-mail : 2134539@mail.ru

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

<i>Андреева З.В.</i> Доля генотипической и паратипической изменчивости урожайности зерна при испытании сортов мягкой яровой пшеницы в условиях Омской, Новосибирской, Томской областей и Алтайского края	9
<i>Дымина Е.В., Вышегуров С.Х.</i> Влияние ретарданта, азотных удобрений и фунгицида на продуктивность яровой пшеницы	13
<i>Дымина Е.В.</i> Эффективность удобрений и фунгицида на яровой пшенице сорта Кантегирская 89.....	18
<i>Иванова Л.А., Каменек Л.К., Шроль О.Ю., Пантелеев С.В., Лоснов М.Е., Каменек В.М., Каменек Д.В., Кублик В.А., Штернишис М.В.</i> Бесспоровые бактериальные эндотоксинсодержащие препараты в экологически безопасной защите лесных и сельскохозяйственных ценозов	21
<i>Наплекова Н.Н.</i> Фоторадиозащитная функция пигментов целлюлозолитических бактерий.....	26
<i>Петрук В.А.</i> Продуктивность многолетних трав при разных покровных культурах в лесостепи Западной Сибири	31
<i>Потапова С.С.</i> Эффективность применения БАВ при выращивании и хранении столовой свеклы....	35
<i>Торопова Е.Ю., Воробьева И.Г., Рябова А.А.</i> граничение экологических ниш патогенных микромицетов устойчивыми сортами ягодных и цветочных культур Западной Сибири	40
<i>Цильке Р.А., Позняк С.И., Малецкий С.И., Малецкая Е.И., Юданова С.С.</i> Завязываемость плодов у гибридов сахарной свеклы при апозиготической репродукции в контрастных условиях выращивания ..	44
<i>Штернишис М.В., Шпатова Т.В., Леяк А.А., Леяк А.И.</i> Действие бактерий рода <i>Bacillus</i> на возбудителей болезней малины	48

ЖИВОТНОВОДСТВО

<i>Аубакирова Г.А., Майканов Б.С., Пищенко Е.В., Морузи И.В.</i> Особенности зоопланктоценоза средних озер Костанайского района Северного Казахстана.....	54
<i>Бамбура М.В., Ступин А.Ю., Кропачев Д.В., Браславец В.Р., Призенко А.В.</i> Аэрозоли сосновой смолы, прополиса и эфирных масел в рыбоводных хозяйствах.....	58
<i>Васильева Л.А., Антоненко О.В.</i> Анализ изменения рисунка мобильных генетических элементов (МГЭ) в геноме <i>Drosophila Melanogaster</i> под действием селекции.....	62
<i>Куликова С.Г., Ёлкин Н.Н.</i> Продуктивное долголетие коров в зависимости от кровности по голштинской породе и линейной принадлежности.....	69
<i>Ланкин В.С.</i> Генетика пассивно-оборонительного поведения домашних свиней	73
<i>Лобан Н.А.</i> Ассоциация полиморфных генотипов хряков с мясо-откормочной продуктивностью их потомства	79
<i>Макеев А.А., Сахаров А.В., Просенко А.Е., Обогрелова М.А., Кеберлайн О.В.</i> Влияние антиоксиданта тиофана на процессы пероксидации в кишечнике рыб при экспериментальной гипоксии	85
<i>Морузи И.В., Пищенко Е.В., Белоусов П.В., Севастеев С.В., Кропачева А.А.</i> Зоопланктон малых озер краснозерского района новосибирской области.....	88

ВЕТЕРИНАРИЯ

<i>Дементьева Е.С., Горшкова О.М.</i> Показатели иммуноморфологического статуса у коров в разные сроки стельности.....	93
<i>Себежко О.И.</i> Использование низких интенсивностей ультразвука при лечении бронхопневмонии поросят	98
<i>Смирнов П.Н., Белых Г.В.</i> Сравнительные показатели сывороточных белков крупного рогатого скота разных пород	102
<i>Шевченко А.И., Ноздрин Г.А., Иванова А.Б., Лемяк А.И.</i> Пробиотики на основе <i>Bacillus subtilis</i> и неорганическая форма селена как стимуляторы роста мясных гусей	105

МЕХАНИЗАЦИЯ

<i>Безбородов И.А.</i> Динамическая компенсация угловых отклонений контакта шатунных подшипников двигателей внутреннего сгорания	109
<i>Крохта Г.М., Усатых Н.А.</i> Повышение топливной экономичности тракторных двигателей с газотурбинным наддувом при работе на основных эксплуатационных режимах	114

ЭКОНОМИКА

<i>Еременко Е.В.</i> Концептуальные положения продовольственного рынка на современном этапе: понятие, особенности, вертикальная координация как модель развития.....	118
<i>Кириллов С.Л., Завальнюк А.А., Вышегуров М.С.</i> Основные причины снижения производства сельскохозяйственной продукции в России.....	123
<i>Лагода А.А., Шелковников С.А., Николаенко Н.Н., Глухова А.М.</i> Приоритеты государственной поддержки сельхозпроизводства Новосибирской области	128
<i>Лютых Ю.А., Городецкий П.В.</i> Оценка качественного изменения земель пригородной сельскохозяйственной зоны города Красноярска.....	133
<i>Новикова О.В.</i> Конфискация как основание прекращения права собственности за земельный участок	137
<i>Паршукова И.А.</i> О формировании первоначальной стоимости основных средств.....	141
<i>Понуровский В.А., Цынгуева В.В., Стома А.Ю., Пащикова Т.С.</i> Совершенствование социальной системы подготовки специалистов для предприятий АПК	145
<i>Рудой Е.В., Тю Л.В.</i> Комплексная целевая программа – механизм реализации стратегии развития АПК региона	149
<i>Руфф О.С., Лозинский С.Р.</i> Государственная поддержка фермерства в России и за рубежом.....	152
<i>Самохвалова А.А., Глуховский М.Г.</i> Специфика функционирования рынков факторов производства в АПК	158
<i>Стадник А.Т., Матвеев Д.М., Дог Тен Ен, Григорьев Н.В.</i> Организационно-экономический механизм внедрения результатов научно-технического прогресса в сельскохозяйственных организациях.....	162
<i>Сучков А. И., Кирилюк О. М.</i> Управление воспроизводством ресурсного потенциала сельского хозяйства	166
<i>Шарыбар С.В.</i> Параметры сельскохозяйственных организаций как фактор их устойчивого экономического развития (на примере Новосибирской области).....	170

FARMING, AGROCHEMISTRY, PLANT PROTECTION

Andreeva Z.V. The share of geno- and paratypic variability of grain productivity when testing soft spring wheat varieties under conditions of Omsk, Novosibirsk, Tomsk regions and Altai area	9
Dymina E.V., Vyshegurov S.H. The influence of retardant, nitrogen fertilizer and fungicide on spring wheat production	13
Dymina E.V. The effect of fertilization and fungicide on spring wheat variety Kantegirskaya 89	18
Ivanova L.A., Kamenek L.K., Shrol O.Yu. Panteleev S.V., Losnov M.Ye., Kamenek V.M., Kamenek D.V., Kublik V.A., Shternshis M.V. Sporeless bacterial endotoxins containing formulations in ecologically safe protection of forest and agricultural cenosis	21
Naplekova N.N. Photo-radio protective function of cellulolytic bacteria pigments	26
Petruk V.A. Productivity of perennial grasses under different cover crops in the forest steppe of West Siberia	31
Potapova S.S. Efficiency of applying BAS to table beet cultivation and storage	35
Toropova E.Yu., Vorobyeva I.G., Ryabova A.A. Restriction of environmental niches of pathogenic micromycetes by resistant varieties of small fruit and flower crops of West Siberia	40
Tsilke R.A., Poznyak S.I., Maletsky S.I., Maletskaya E.I., Yudanov S.S. Fruit setting in sugar beet hybrids inapozygotic reproduction under contrasting cultivation conditions	44
Shternshis M.V., Shpatova T.V., Lelyak A.A., Lelyak A.I. Action of bacillus genus bacteria on raspberry diseases causative agent	48

ANIMAL HUSBANDRY

Aubakirova G.A., Majkanov B.S., Pishchenko E.V., Moruzi I.V. Features of development of communities of the zooplankton of average lakes of Kostanajsky area of northern Kazakhstan	54
Bambura M.V., Stupin A.Yu., Kropachev D.V., Braslavets V.R., A.V. Prizenko. Aerosoles of pine tar, propolis and ether oils on fishery farms	58
Vasilyeva L.A., Antonenko O.V. Analisis of the changed pattern of mobile genetic elements (MGE) in genome <i>Drosophila melanogaster</i> under breeding	62
Kulikova S.G., Elkin N.N. Produktive LONGEVITY OF COWS FOR HOSTEIN BLOOD SHARE AND LINE DIFFERENTIATION .	69
Lankin V.S. Genetics of passive-defensive behavior of domestic pigs	73
Loban N.A. Association of polymorphic genotypes of boars with meat fattening productivity	79
Makeev A.A., Sakharov A.V., Makeev A.A., Obogrelova M.A., Keberline O.V. The influence of antioxidant thiophene upon peroxidation processes in fish intestines uder experimental hypoxia	85
Moruzi I.V., Pishchenko E.V., Belousov P. V., Sevasteev S.V., Kropacheva A.A Zooplankton of small lakes of Kkrasnozersky area of the Novosibirsk region	88

VETERINARY

Dementieva E.S., Gorshkova O.M. Indicators have cows homeostasis in different periods of pregnancy	93
O.I. Sebezhko. Applying low intensive ultra sound to treat bronchopneumonia in pigs	98
Smirnov P.N., Belykh G.V. Comparative indexes of blood serum proteins in different cattle breeds	102
Shevchenko A.I., Nozdrin G.A., Ivanova A.B., A.I. Lelyak. Bacillus subtilis based probiotics and inorganic form of selenium as stimulators of meat geese growth	105

CONTENTS

MECHANIZATION

<i>I.A. Bezborodov.</i> Dynamic compensation of angle deviations of internal combustion engine crankpin bearings	109
<i>Krokhta G.M., Usatykh N.A.</i> Increased fuel saving of tractor engines with gas-turbine supercharge when performing main operations	114

EKONOMICS

<i>Eremenko E.V.</i> Conceptual positions of food market at the modern stage: concept, characteristic, vertical coordination as a development model	118
<i>Kirillov S.L., Zavalnuk A.A., Vyshegurov M.S.</i> Main causes of the decrease in farm output production in Russia	123
<i>Lagoda A.A., Shelkovnikov S.A., Nikolaenko N.N., Glukhova A.M.</i> Priorities of state support for farm production in Novosibirsk region	128
<i>Lutykh Yu.A., Gorodetsky P.V.</i> Evaluation of qualitative change in suburban agricultural lands of Krasnoyarsk city	133
<i>Novikova O.V.</i> Expropriation as an argument for lapse of land property right	137
<i>Parshukova I.A.</i> On making up primary cost of fixed assets	141
<i>Ponurovsky V.A., Tsyngueva V.V., Stoma A.U., Pashkova T.S.</i> Updating the social system to train specialists for agricultural enterprises	145
<i>Rudoy E.V., Tu L.V., Silina L.V.</i> Complex targeted program as the mechanism to realize the strategy of regional agribusiness	149
<i>Ruff O.S., Lozinsky S.R.</i> , State support for private farming in Russia and abroad	152
<i>Samokhvalova A.A., Glukhovskiy M.G.</i> Specificity of production factors market functioning in agribusiness	158
<i>Stadnik A.T., Matveev D.M., Ten En Dog, Grigoryev N.V.</i> Organizational-economic mechanism to introduce the outcomes of science and technology to farm enterprises	162
<i>Suchkov A.I., Kiriluk O.M.</i> , Management of resource potential reproduction in argiculture	166
<i>Sharybar S.V.</i> Parameters of agricultural enterprises as the factor of their sustainable development (by the example of Novosibirsk region)	170

Диссертационные советы Новосибирского государственного
аграрного университета

ДМ 006.059.01(объединенный)		
	Председатель совета Иванов Николай Михайлович д-р.техн.наук, профессор	05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки)
	Ученый секретарь Нестяк Вячеслав Степанович д-р.техн.наук	05.20.03 – технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве (технические науки)
тел. (383) 348-12-09; e-mail: sibime@ngs.ru		
ДМ 220.048.02		
	Председатель совета Гамзиков Геннадий Павлович д-р. биол. наук., профессор, академик РАСХН	06.01.01 – общее земледелие (сельскохозяйственные науки)
	Секретарь совета Широких Петр Степанович канд.биол.наук, доцент	06.01.04 – агрохимия (сельскохозяйственные науки)
тел. (383) 267-05-10; e-mail: d_sovet@nsau.edu.ru		06.01.07 – защита растений (сельскохозяйственные науки)
Д 220.048.03		
	Председатель совета Петухов Валерий Лаврентьевич д-р. биол. наук, профессор.	06.02.07 – разведение, селекция, генетика и воспроизводство; с.-х. животных (биологические науки)
	Секретарь совета Маренков Владимир Григорьевич канд.биол.наук профессор	06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)
тел. (383) 264-29-34, 267-19-92 e-mail: norge@ngs.ru		03.02.08 – экология (биологические науки)

Д 220.048.04



Председатель совета
**Смирнов Павел
Николаевич**

д-р. вет. наук,
профессор

Секретарь совета
**Князев Сергей
Павлович**

канд. биол. наук,
профессор

тел. (383) 264-28-00

e-mail: ngaufiziologi@mail.ru

03.03.01 – физиология
(биологические науки)

03.02.14 – биологические
ресурсы
(биологические науки)

ДМ 220.048.05



Председатель совета
**Стадник Анатолий
Тимофеевич**

д-р. экон. наук,
профессор

Секретарь совета
**Шелковников Сергей
Александрович**

канд. экон. наук,
доцент

тел. (383) 267-44-22;

e-mail: shelkovnikov1@rambler.ru

08.00.05 – Экономика и
управление народным
хозяйством
(Экономические науки)

(по отраслям и сферам деятельности,
в т.ч.: экономика, организация и
управление предприятиями,
отраслями, комплексами; управление
инновациями; региональная
экономика; логистика; экономика
труда; экономика народонаселения и
демография; экономика
природопользования; экономика
предпринимательства; маркетинг;
менеджмент; ценообразование;
экономическая безопасность;
стандартизация и управление
качеством продукции;
землеустройство; рекреация и
туризм)

В настоящее время осуществляется
открытие нового диссертационного совета

06.04.01 – Рыбное хозяйство и
аквакультура
(Сельскохозяйственные и
биологические науки)

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ ДЛЯ ОПУБЛИКОВАНИЯ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК НГАУ»

1. Статьи, предоставляемые в редакцию журнала, должны содержать результаты научных исследований, пригодных к использованию в практической работе специалистов сельского хозяйства, представлять познавательный интерес.

2. Публикация обязательно должна быть подписана всеми ее авторами, а также научным руководителем.

3. Размер статей, включая приложения, не должен превышать 10-12 страниц.

4. Авторы предоставляют (одновременно):

– два экземпляра статьи в печатном виде без рукописных вставок на одной стороне листа форматом А-4. Текст печатается шрифтом Times New Roman, кегль 14, интервал строк 1,5. В распечатке указывается имя файла;

– электронный вариант – на CD, DVD-дисках или флэш-накопителе в формате DOC, RTF;

– 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; заголовок (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 и английском языках (120-180 знаков каждая), текст статьи, библиографический список.

6. Библиографический список (не менее трех источников) оформляется в порядке цитирования с указанием в тексте ссылки с номером в квадратных скобках. Литература дается на тех языках, на которых она издана.

7. Примерный план статьи, представляемый для опубликования:

– постановка проблемы, цель, задачи исследования;

– условия, методы исследования, описание объекта, место и время проведения исследования;

– результаты исследования и их обсуждение;

– выводы.

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.

10. Плата за публикацию статей не взимается.

ДОЛЯ ГЕНОТИПИЧЕСКОЙ И ПАРАТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ПРИ ИСПЫТАНИИ СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ, НОВОСИБИРСКОЙ, ТОМСКОЙ ОБЛАСТЕЙ И АЛТАЙСКОГО КРАЯ

З. В. Андреева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: zлата@nsau.edu.ru

В результате двух- и трехфакторного дисперсионного анализа многолетних данных по урожайности зерна, результатов государственного испытания сортов мягкой яровой пшеницы определён относительный вклад генотипической (сортовой), экологической изменчивости, условий вегетации (годы) и взаимодействия этих трёх факторов в общее фенотипическое варьирование рассматриваемого признака в Омской, Новосибирской, Томской областях и в Алтайском крае

Разнообразие природно-климатических условий Сибири, их суровость и изменчивость во времени и пространстве ставят исключительно сложные проблемы перед сибирским земледелием. Западная Сибирь относится к районам критического земледелия. Для региона характерна широтная зональность по основным природным факторам, обуславливающим уровень продуктивности сельскохозяйственных растений. Особенность резко-континентального климата заключается еще и в том, что по характеру распределения и интенсивности проявления метеорологических факторов по годам и в течение вегетационного периода наблюдается значительная нестабильность, а почвенный покров характеризуется разнообразием и выраженной комплексностью [1].

Взаимодействие генотипа и среды представляет важное научное направление для повышения урожайности зерна. Анализ взаимодействия генотипа и среды позволяет не только идентифицировать устойчивые генотипы, но и дает данные для оптимального распределения

доступных источников в селекции и научных исследованиях при планировании опытов на устойчивость (стабильность) к стрессовым воздействиям или сортов, пригодных для выращивания в рискованных условиях среды [2].

В настоящем исследовании в результате многофакторного дисперсионного анализа определен относительный вклад генотипической (сортовой), экологической изменчивости (сортоучастки), условий вегетации (годы) и взаимодействия этих факторов в общее фенотипическое варьирование урожайности зерна при государственном испытании сортов мягкой яровой пшеницы в Омской, Новосибирской, Томской областях и в Алтайском крае.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные по урожайности зерна на госсортоучастках любезно предоставлены службой ФГУ инспектур Омской, Новосибирской, Томской областей и Алтайского края, которым автор выражает искреннюю благодарность. Обработаны методами

Ключевые слова: урожайность зерна, мягкая яровая пшеница, сортоиспытание, государственные сортоучастки, генотипическая сортовая изменчивость, условия вегетации (годы), генетический потенциал

дисперсионного анализа [3, 4],

Омская область. Для выявления относительной доли изменчивости с учетом трех факторов (сорта, годы, сортоучастки) был проведен трехфакторный дисперсионный анализ. Результаты трехфакторного дисперсионного анализа с участием сортов Алтайская 92, Нива 2, Терция, Омская 18, испытываемых на Москаленском, Шербакульском, Черлакском, Павлоградском и Русско-Полянском ГСУ, представлены в таблице 1.

Вклад в общее фенотипическое варьирование, обусловленный различиями между сортоучастками, значителен и составил 23,0, доля изменчивости, обусловленная погодными условиями, – 31,7, сортовыми различиями на общем фоне варьирования урожайности – 2,6%. Обращает на себя внимание высокое взаимодействие между факторами В x С – 33,2%.

На первый взгляд, относительно низкий вклад межсортовой изменчивости в общую изменчивость урожайности зерна свидетельствует о незначительной роли сорта в реализации генетического потенциала мягкой пшеницы. Но в действительности полученные данные говорят о том, что условия вегетации играют основополагающую

Результаты трехфакторного дисперсионного анализа данных по урожайности зерна с участием сортов Алтайская 92, Нива 2, Терция, Омская 18 (1996–2005 гг.)

Источник варьирования	Число степеней свободы	Сумма квадратов отклонений	Средний квадрат отклонений	Критерий Фишера	Доля влияния фактора, %
1	2	3	4	5	6
Общее	799	78335,99	98,04	-	100
Сорта (фактор А)	3	2054,82	684,94	296,99***	2,6
Годы (фактор В)	9	2483,26	2758,928	1196,28***	31,7
Сортоучастки (фактор С)	4	18007,98	4501,99	1952,09***	23,0
Взаимодействие А х В	27	3282,56	121,54	52,70***	4,2
Взаимодействие А х С	12	436,72	36,39	15,78*	0,6
Взаимодействие В х С	36	25989,32	721,93	313,03***	33,2
Взаимодействие АхВхС	108	2351,58	21,77	9,44***	3,0
Случайные отклонения	600	1383,75	2,31	-	1,7

Критерий Фишера (F) достоверен при: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

роль в реализации потенциала продуктивности пшеницы, однако уровень реализации этого потенциала обусловлен генетической конституцией сорта.

Новосибирская область. Результаты трехфакторного дисперсионного анализа с участием сортов Алтайская 92, Новосибирская 89, Кантегирская 89, прошедших испытание на Венгеровском, Мошковском, Новосибирском, Барабинском и Доволенском ГСУ представлены в таблице 2.

Вклад в общее фенотипическое варьирование, обусловленный различиями между сортоучастками, незначителен и составил 7,9, однако высокая доля изменчивости, обусловленная погодными условиями, – 47,8%. Очевидно, что различия погодных условий в зависимости от года и географического месторасположения сортоучастков существенно влияют на урожайность зерна. Особо следует сказать о доли изменчивости, обусловленной взаимодействием двух факторов – сорта и сортоучастков, что связано с некоррелированной реакцией генотипов на условия внешней среды [5].

Эта доля составила 0,3%. Обращает на себя внимание высокая доля изменчивости, вызванная взаимодействием между годами (В) и сортоучастками (С), которая составила 35,1%. Это свидетельствует о том, что комплекс факторов внешней среды, складывающихся на сортоучастках, находится в сложной взаимосвязи с условиями вегетации растений в конкретном году, т.е. в течение вегетационного периода.

Эти результаты говорят о том, что на сортоучастках складываются сложные условия при сортоиспытании, которые усложняют оценку сортов по урожайности зерна. При этом не нужно забывать, что сорта оцениваются ещё по целому ряду признаков, которые также играют существенную, а иногда и решающую роль при принятии решения о регистрации сорта. Прежде всего, это устойчивость к полеганию, прорастанию зерна на корню и многим видам болезней, высокие технологические и хлебопекарные качества зерна и т.п. В условиях Сибири совершенно особое значение имеет продолжительность веге-

тационного периода, от которой зависит приспособленность сорта к определённым условиям внешней среды.

Томская область. Результаты трехфакторного дисперсионного анализа данных с участием сортов Скала, Тулунская 12 и Новосибирская 22 представлены в табл. 3. Вклад в общее фенотипическое варьирование, обусловленный различиями между сортоучастками, значителен и составил 37,7; доля изменчивости, обусловленная погодными условиями (годы), – 19,1, а сортовыми различиями всего 0,2%.

Доля, обусловленная взаимодействием годы х сортоучастки (В х С), от общего фенотипического варьирования составила 36,5%. Очевидно, что различия в зависимости от года и географии сортоучастков существенно влияют на урожайность пшеницы. Доля, обусловленная взаимодействием сорта х годы (А х В), очень низкая и составила 0,6%; доля изменчивости, обусловленная взаимодействием сорт х сортоучастки, – 0,4, что подтверждает некоррелированную реакцию геноти-

Таблица 2

Результаты трехфакторного дисперсионного анализа данных по урожайности зерна с участием сортов Алтайская 92, Новосибирская 89, Кантегирская 89 (1996–2006 гг.)

Источник варьирования	Число степеней свободы	Сумма квадратов отклонений	Средний квадрат отклонений	Критерий Фишера	Доля влияния фактора, %
Общее	659	74627,90	113,24	-	100
Сорта (фактор А)	2	125,51	62,76	12,27*	0,2
Годы (фактор В)	10	35665,54	3566,55	697,12***	47,8
Сортоучастки (фактор С)	4	5890,04	1472,51	287,82***	7,9
Взаимо-действие А х В	20	1421,16	71,06	13,89**	1,9
Взаимо-действие А х С	8	251,12	31,39	6,14*	0,3
Взаимо-действие В х С	40	26214,16	655,35	128,10***	35,1
Взаимо-действие АхВхС	80	2527,88	31,60	6,18***	3,4
Случайные отклонения	495	2532,50	5,321	-	3,4

Критерий Фишера (F) достоверен при: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

пов на условия внешней среды.

Алтайский край. Результаты трехфакторного дисперсионного анализа с участием сортов Алтайская 50 и СКЭНТ-1 представлены в табл. 4. Вклад изменчивости, обусловленный различиями между сортоучастками, в общее фенотипическое

варьирование урожайности значителен и составил 46,2%, доля изменчивости, обусловленная условиями внешней среды (годы), – 12,3, а сортовыми различиями на общем фоне варьирования урожайности только 1,3%. Доля изменчивости, обусловленной взаимодействием

годы х сортоучастки (В х С) в общем фенотипическом варьировании составила 30,9%. Очевидно, что различия по погодным условиям в зависимости от года и географического месторасположения сортоучастков существенно влияют на урожайность сорта. Доля взаимодей-

Таблица 3

Результаты трехфакторного дисперсионного анализа данных по урожайности зерна с участием сортов Скала, Тулунская 12, Новосибирская 22 (1996 – 2000 гг.)

Источник варьирования	Число степеней свободы	Сумма квадратов отклонений	Средний квадрат отклонений	Критерий Фишера	Доля влияния фактора, %
Общее	179	23911,64	133,58	-	100
Сорта (фактор А)	2	55,14	27,57	3,38***	0,2
Годы (фактор В)	4	4556,31	1139,08	139,67***	19,1
Сортоучастки (фактор С)	2	9017,01	4508,50	552,81***	37,7
Взаимодействие А х В	8	138,20	17,27	2,12***	0,6
Взаимодействие А х С	4	85,89	21,47	2,63***	0,4
Взаимодействие В х С	8	8734,32	1091,79	133,87***	36,5
Взаимодействие АхВхС	16	223,78	13,99	1,72***	0,9
Случайные отклонения	135	1101,00	8,16	-	4,6

Критерий Фишера (F) достоверен при *** $P < 0,001$.

Таблица 4

Результаты трехфакторного дисперсионного анализа данных по урожайности зерна (1996–1998 гг.)

Источник варьирования	Число степеней свободы	Сумма квадратов отклонений	Средний квадрат отклонений	Критерий Фишера	Доля влияния фактора, %
1996–1998 гг.					
Общее	143	7701,75	53,86	-	100
Сорта (фактор А)	1	96,69	96,69	60,02**	1,3
Годы (фактор В)	2	944,54	472,27	293,13**	12,3
Сортоучастки (фактор С)	5	3635,75	724,15	451,33**	46,2
Взаимодействие А х В	27	1048,44	38,83	2,50**	2,4
Взаимодействие А х С	5	160,97	32,19	19,98*	2,1
Взаимодействие В х С	10	2459,71	245,97	152,67**	30,9
Взаимодействие АхВхС	10	189,57	18,96	11,77**	2,5
Случайные отклонения	108	174,00	1,61	-	2,3

Критерий Фишера (F) достоверен при: * $P < 0,01$; ** $P < 0,001$

ствия сорта х годы составила 2,4%. Особо следует сказать о доле изменчивости, обусловленной взаимодействием двух факторов – сортов и сортоучастков (А х С). Эта доля составила 2,1% от общего варьирования урожайности зерна.

ВЫВОДЫ

По результатам трехфакторного дисперсионного анализа можно заключить, что:

1. Доля изменчивости, обусловленная факторами внешней среды (годы) варьировала от 12,3 (Алтайский край) до 47,8% (Новосибирская область), доля изменчивости, обусловленная сортавыми различиями, варьировала от 0,2 (Новосибирская и Томская области) до 2,6% (Омская область).

2. Доля изменчивости, обусловленная сортавыми различиями, на общем фоне варьирования урожайности зерна

значительно ниже доли изменчивости, вызванной условиями вегетации на сортоучастках Омской, Новосибирской, Томской областях и в Алтайском крае, которые играют основополагающую роль в реализации потенциала продуктивности пшеницы.

3. Географическое месторасположение сортоучастков существенно влияет на урожайность сорта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цильке Р. А. Вегетационный период и продуктивность яровой пшеницы в условиях Западной Сибири // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 8. – С. 31–36.
2. Сапега В. А. Метеорологические условия вегетационного периода и их связь с урожайностью яровой пшеницы на юге Западно-Сибирской равнины // Теоретические основы селекции и семеноводства с.-х. культур в Западной Сибири: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд.-ние. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 1988. – С. 64–70.
3. Снедекор Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. – М.: Изд-во с.-х. литературы, журналов и плакатов. – 1961. – 503 с.
4. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. – М.: 1967. – 326 с.
5. Цильке Р. А., Тимофеев А. А., Тимофеева Л. П. Взаимодействие генотип–среда и проблемы оценки селекционного материала // Повышение эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: докл. и сообщ. VIII Генетико-селекционной школы (11–16 ноября 2001 г.). – Новосибирск. – 2002. – С. 23–30.

ВЛИЯНИЕ РЕТАРДАНТА, АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И ФУНГИЦИДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Е. В. Дымина, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений

С. Х. Вышегуров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по экономическим вопросам, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: dimina@ngs.ru

Исследования показали, что влияние ретарданта, азотных удобрений и фунгицида на яровой пшенице раннеспелого сорта Новосибирская 22 зависит от гидротермического режима вегетационного периода.

Лесостепь Западной Сибири считается зоной рискованного земледелия. Температура и осадки здесь являются факторами, значительно отклоняющимися от оптимума. В засушливые годы недостаток влаги чаще всего наблюдается в первую половину вегетации, когда происходит закладка и формирование элементов колоса. У раннеспелых сортов яровой пшеницы, к которым относится Новосибирская 22, фазы всходы-кущение проходят быстрее, чем у среднеспелых и позднеспелых [1]. Именно поэтому они чаще попадают под повреждающее действие весенней и раннелетней засухи. Недостаток осадков во второй половине вегетации приводит к сокращению функционирования фотосинтетического аппарата и снижению массы 1000 зерен. Во влажные годы, когда складываются благоприятные условия для кущения и формирования генеративных органов, урожайность может быть снижена существенным развитием болезней и полеганием посевов. При разработке технологических приемов возделывания яровой пшеницы необходимо учитывать особенности сорта [2].

Целью наших исследований было изучение влияния ретарданта (ССС 2,0 кг д.в./га), азотных удобрений (аммиачная селитра 45 кг д.в./га) и фунгицида (тилт 0,5 л/га) на устойчивость и продуктивность раннеспелого сорта яровой пшеницы Новосибирская 22 в зависимости от условий вегетационного периода.

Действие СССР как повреждающего фактора невысокой напряженности приводит к повышению экологической устойчивости растений [3] с переходом к слабой стимуляции процессов. Применение азотных удобрений служит дополнительным питанием для растений, повышая коэффициент продуктивного кущения и количество зерен в колосе, а также замедляет прохождение фаз органогенеза. В то же время эффективность азотных удобрений зависит от условий вегетационного периода [4]. Обработка посевов фунгицидом в большинстве случаев дает положительный эффект, увеличивая площадь листьев и содержание в них хлорофилла, что положительно влияет на урожай [5]. Исходным положением исследований явилась гипотеза

Ключевые слова: яровая пшеница, ретардант, азотные удобрения, фунгицид

об определяющей зависимости эффекта опытных воздействий от конкретно складывающихся погодных условий.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследований был раннеспелый сорт мягкой яровой пшеницы Новосибирская 22. Полевые опыты проводились на базе учебного хозяйства Тулинское (1999-2003 гг.) и сада Мичуринцев (2009 г.) НГАУ. Содержание элементов питания в почве до посева в хозяйстве Тулинское составляло: $N-NO_3$ – 0,8-2,2; P_2O_5 – 21,8-24,3; K_2O – 11,6–14,5 мг/100г, а в саду Мичуринцев: $N-NO_3$ – 1,0; P_2O_5 – 12,8; K_2O – 6,3 мг/100г. Площадь делянки 4м², повторность 4-х кратная, рендомизация по блокам. Посев проводился вручную, в период с 15 по 22 мая, норма высева 600 семян на м². В зависимости от варианта проводили предпосевное внесение в почву аммиачной селитры (45 кг д.в./га), обработку ретардантом СССР (2 кг д.в./га) в фазу кущения и опрыскивание посевов тилтом (0,5 л/га) в фазу флагового листа. В период вегетации определяли массу растений, площадь листьев, количество хлорофилла [6], вододерживающую способность [7]. Структуру урожая и математическую обработку данных проводили по Доспехову [8].

Метеоданные (ст. Огурцово)

Месяц	Температура					Осадки				
	Декады			средне- суточная	отклон. от нор- мы	Декады			сумма за ме- сяц	% от нормы
	1	2	3			1	2	3		
1999 год										
май	13,5	14,3	19,6	15,9	5,6	0	0	2	2	6
июнь	16,2	12,6	16,5	15,1	-1,6	27	10	15	52	90
июль	21,2	24,2	21,4	22,2	3,2	2	3	4	9	13
август	16,9	18,1	16,7	17,2	1,4	2	3	5	10	15
2000 год										
май	6,4	11,7	16,4	11,7	1,4	34	24	12	70	194
июнь	13,8	20,3	19,6	17,9	1,2	75	5	6	86	148
июль	19,8	17,1	17,1	18	-1	0	51	34	85	118
август	20,1	17,9	14,8	17,5	1,7	15	64	61	140	212
2001 год										
май	15,8	14,6	17,9	16,2	5,9	2	5	9	16	44
июнь	17	18,2	17,9	17,7	1	9	66	12	87	150
июль	16,9	17,5	16,3	16,9	-2,1	42	45	28	115	160
август	19,3	17,8	16,1	17,7	1,9	4	39	35	78	118
2002 год										
май	10,3	12,7	17,6	13,7	3,4	12	16	7	35	97
июнь	14,6	17,4	19,3	17,1	0,4	12	82	23	117	202
июль	17,2	19,2	17,7	18	-1	49	8	14	71	99
август	18	18,8	13,7	16,7	0,9	4	10	13	27	41
2003 год										
май	10,8	16,4	14	13,7	3,4	6	3	14	23	64
июнь	19,6	21,1	19,9	20,2	3,5	3	6	18	27	47
июль	22,5	16,8	15,8	18,3	-0,7	2	34	21	57	79
август	16,8	16,6	19	17,5	1,7	4	0	0,5	4,5	7
2009 год										
май	9,7	15,4	11,9	12,3	1,8	10	0,7	10	20,7	54
июнь	16,1	11,8	13,5	13,8	-3,1	30	22	18	70	152
июль	19	19,7	17,1	18,6	-0,7	1	41	53	95	156
август	17,4	15,1	16,7	16,4	0,5	10	4	28	42	62

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

Погодные условия (табл.1) определяли различия в зерновой продуктивности вариантов. Простая обработка посевов ретардантом ССС, внесение в почву азотных удобрений и применение фунгицида оказывали влияние на урожай (табл.2) и физиологическое состояние растений (табл.3), но эти изменения носили дифференцированный характер в разные годы.

В засушливый 1999 год

зерновая продуктивность сорта Новосибирская 22 в результате применения ретарданта увеличилась на 52,3%. Повышение произошло за счет увеличения числа зерен в колосе и массы 1000 зерен.

Опрыскивание посевов пшеницы ССС привело к спонтанному повышению экологической устойчивости растений, что подтверждается уменьшением отношения в листьях концентраций хлорофилла "а" и "в", уменьшением вымываемости из листьев электролитов

и повышением водоудерживающей способности сразу после обработки. Индуцированное ретардантом состояние повышенной устойчивости опытных растений, относительно контроля, обеспечивало в условиях острого дефицита влаги в почве и действия высоких температур их более высокую функциональную активность, косвенным доказательством чего явилась риверсия показателей соотношения форм хлорофилла, вымываемости электролитов и увеличение фракции легкоудер-

Структура урожая яровой пшеницы Новосибирская 22

Вариант	Годы					
	1999	2000	2001	2002	2003	2009
Масса зерна, г/м ²						
Контроль	119,7	286,7	84,5	305,4	240,1	272,7
ССС	182,3	293,2	84,6	320,0	310,9	284,2
ССС+N ₄₅	-	332,6	98,1	304,5	292,4	296,7
ССС+N ₄₅ +тилт	-	363,1	92,4	360,0	342,6	376,7
Стандартная ошибка	10,4	7,3	6,7	7,0	8,9	3,2
Масса 1000 зерен, г						
Контроль	26,3	36,7	38,2	34,1	30,7	27,2
ССС	27,6	35,3	38,7	33,8	32,2	27,1
ССС+N ₄₅	-	35,8	37,2	38,4	32,5	28,1
ССС+N ₄₅ +тилт	-	37,9	39,7	39,2	33,3	33,6
Стандартная ошибка	0,5	0,6	0,35	0,61	0,34	0,47
Число зерен в колосе, шт						
Контроль	18,0	24,0	23,4	32,7	30,7	32,3
ССС	25,7	24,7	23,8	31,0	32,3	34,7
ССС+N ₄₅	-	27,5	25,5	32,5	31,1	35,0
ССС+N ₄₅ +тилт	-	26,3	25,2	31,9	32,4	36,5
Стандартная ошибка	2,36	1,9	2,08	1,59	1,43	0,32

живаемой листьями воды. Прямым доказательством усиления функциональной активности опытных растений явились темпы их роста, накопление сухого вещества и увеличение площади флагового листа. Все это оказалось возможным, благодаря совпадению во времени состояния более высокой устойчивости растений, как результата предварительной обработки посевов ССС, с наступившей к этому моменту засухой. Следует считать, что экстремальные условия сами являются эффективными адаптивными факторами, но действию их в контрольном варианте подверглись неподготовленные, менее устойчивые, по сравнению с опытными растения. Безусловно, они адаптировались к дефициту влаги и

действию высоких температур, но адаптационные изменения у них формировались позднее, тогда когда условия для перехода к стимуляции процессов сдерживались все возрастающим процессом дефицита влаги. Эффективные осадки в 1999 году отсутствовали не только в июле, но и в августе.

Благоприятные условия водообеспечения и температурного режима 2000 года внесли определенную корректировку в ответной реакции пшеницы на опытные воздействия. На раннем сорте Новосибирская 22 обработка посевов ССС привела к некоторому повышению устойчивости растений, однако в благоприятных погодных условиях оно оказалось неостребованным. Урожай повысился

незначительно. Одновременно обработка посевов ССС привела к некоторому замедлению в их развитии. По данным эмбриологических наблюдений, имело место увеличение продолжительности фаз кущения и трубкования, что благоприятствовало процессу кущения и закладке колосков в колосе. Создавались предпосылки для более высокой потенциальной продуктивности, но реализация этих предпосылок оказалась возможной при улучшении азотного питания при недостатке нитратов в почве и средней или выше средней обеспеченности растений фосфором и калием (соответственно при содержании 21,9 мг и 11,6 мг подвижных форм на 100 г почвы). Так внесение в почву 45 кг д. в./ га азотных

Некоторые показатели состояния растений яровой пшеницы Новосибирская 22 в фазу налива

Вариант	Годы					
	1999	2000	2001	2002	2003	2009
Общее содержание хлорофилла в листьях, мг/л						
Контроль	10,3	6,83	10,45	7,2	6,75	19,2
ССС	12,5	6,85	10,3	7,7	7,68	19,7
ССС+N ₄₅	-	7,79	9,72	7,4	7,57	20,0
ССС+N ₄₅ +тилт	-	8,61	10,8	7,2	10,57	21,7
Стандартная ошибка	0,4	0,38	0,58	0,65	0,88	0,42
Отношение концентрации хлорофиллов «а» / «в»						
Контроль	1,62	1,99	1,71	1,05	3,67	1,87
ССС	1,71	1,97	1,86	1,05	4,87	1,84
ССС+N ₄₅	-	1,95	2,05	0,98	4,0	1,84
ССС+N ₄₅ +тилт	-	1,90	1,77	0,97	2,69	1,79
Стандартная ошибка	0,05	0,03	0,04	0,11	0,29	0,02
Сухая масса растений, г /10шт						
Контроль	6,82	31,2	60,3	38,8	35,0	24,7
ССС	8,97	32,2	58,0	41,5	36,6	25,6
ССС+N ₄₅	-	33,3	65,0	41,9	36,6	25,6
ССС+N ₄₅ +тилт	-	36,4	64,3	39,5	37,3	25,8
Стандартная ошибка	0,9	1,01	4,5	3,2	1,92	0,81
Площадь флагового листа, см ²						
Контроль	12,3	15,1	15,1	19,2	8,1	21,6
ССС	12,9	15,9	15,3	20,3	9,8	23,5
ССС+N ₄₅	-	16,5	16,4	20,0	9,5	23,7
ССС+N ₄₅ +тилт	-	16,6	17,5	21,1	9,5	23,9
Стандартная ошибка	0,35	0,47	0,42	0,51	0,63	0,38

удобрений обеспечивало увеличение урожая зерна с единицы площади на 15,6% за счет увеличения числа зерен в колосе, площади флаговых листьев и содержания хлорофилла в них. Дополнительное опрыскивание тилтом дало прибавку еще на 11%. Это произошло за счет увеличения содержания хлорофилла и сухой массы растений.

Гидротермические ус-

ловия 2001 года отличались от предыдущего сильной засухой в мае и первой декаде июня, сопровождающейся аномально высокой температурой. Раннеспелый сорт Новосибирская 22 сильно пострадал от засухи и перегрева почвы, что выразилось в катастрофическом снижении количества растений на м². Дальнейшее развитие растений происходило также как в

предыдущий год.

2002 год был самым благоприятным по гидротермическому режиму. Об этом говорят цифры по урожайности. Развитие растений по вариантам проходило также как в 2000 году. Обработка посевов ретардантом СССР дала небольшое увеличение продуктивного кущения и повысила урожайность на 5%. Внесение азотных удобрений в

почву перед посевом дало урожайность на уровне контроля. Однако, если мы рассмотрим отдельные элементы структуры урожая, то сразу видно, что в этом варианте высокий коэффициент продуктивного кущения и еще выше масса 1000 зерен. Масса зерна с одного растения и одного колоса также превышает контрольный вариант и вариант с ССС. Снижение массы зерна с квадратного метра объясняется малым числом растений на нем. В этот год наблюдалось поражение растений зерновой мухой, а она, как известно, предпочитает варианты с повышенным азотным фоном. Если бы не этот фактор, урожай на этом варианте был бы выше контроля и в случае просто применения ретарданта. Опрыскивание растений тилтом увеличило площадь флаговых листьев и снизило пораженность болезнями. В результате усилился налив зерна, а следовательно, масса 1000 зерен.

В 2003 году засуха наблюдалась в мае, июне и августе. Поэтому в первую половину вегетации условия произрастания и рост растений были такими же, как в 1999 году. Обработка посевов пшеницы ССС привела к спонтанному повышению экологической устойчивости растений, свидетельством чему явилось увеличение водоудерживающей способности клеток

листьев пшеницы сразу после опрыскивания. Прямым доказательством усиления функциональной активности опытных растений явились темпы их роста и накопление сухого вещества, что и послужило, в конечном счете, причиной заметного повышения продуктивности растений на 29%. Увеличение урожайности произошло за счет увеличения числа зерен в колосе и массы 1000 зерен.

В варианте с внесением азота в почву и обработкой ретардантом продуктивность растений была ниже, чем в варианте с одним ретардантом, но выше, чем в контроле. Это значит, что азот оказал негативное влияние на экологическую устойчивость растений и нивелировал действие ССС. Об этом говорит и низкая водоудерживающая способность клеток в первый срок определения. Опрыскивание посевов фунгицидом пришлось на более позднее время, когда в июле пошли дожди. Это привело к увеличению содержания хлорофилла в листьях и усилению налива зерна. В результате продуктивность яровой пшеницы Новосибирская 22 увеличилась на 42%.

2009 год характеризовался аномально низкими температурами и большим количеством осадков. Развитие растений происходило так же, как в 2000 и 2002 годах. Однако специфиче-

ские погодные условия способствовали значительному развитию мучнистой росы и септориоза. В этих условиях самый существенный эффект дал фунгицид. Разница с контролем – 38%, с ССС – 34%, с ССС + N₄₅ – 29%.

ВЫВОДЫ

1. Значительное положительное влияние на урожай раннеспелого сорта яровой пшеницы Новосибирская 22 ретарданта ССС можно ожидать только в случае, когда индуцированная им повышенная экологическая устойчивость растений совпадает со временем воздействия засухи.

2. В благоприятных условиях водоснабжения обработка посевов ретардантом ССС целесообразна в сочетании с дополнительным азотным питанием, за счет которого реализуются предпосылки повышения продуктивности, вызванные торможением роста и замедлением прохождения фаз органогенеза в периоды кущения – трубкования.

3. Опрыскивание фунгицидом дает положительный эффект, увеличивая площадь листьев, содержание в них хлорофилла и предотвращая развитие болезней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вегетационный период и продуктивность различных по скороспелости сортов яровой пшеницы в лесостепной зоне Западной Сибири / Л.Г.Фадеева, Л.А.Игнатьев, Е.В.Дымина // Проблемы растениеводства в Западной Сибири: Сб. науч. тр. / Новосиб. Гос. Аграр. Ун-т.- Новосибирск, 2002. – С.24–27.
2. Лапишинов Н.А., Пикуль В.Н., Буренок В.П. и др. Потенциальные возможности яровой пшеницы в северной лесостепи Западной Сибири. Вестник российской академии с.-х. наук, №1, 2008.- С.46-48.
3. Tang Hai-jun, Zhou Jian-bin, Wang Chun-yang // Ganhan diqu nongye yanjiu Agr. Res. Arid Areas = Agr. Res. Arid Areas – 2005. – Vol. 23. – N 5. – P. 29–34. – ISSN 1000–7601
4. Войтович Н.Н., Фоканов А.М., Марченкова Л.А. Особенности формирования свойств и посевных качеств семян зерновых культур в зависимости от условий минерального питания. Вестник российской академии с.-х. наук, № 1, 2006. – С.38–41.
5. Содержание хлорофилла и продуктивность озимой пшеницы / Дорохов Б.А., Бондаренко М.Л. // Материалы Конференции, посвященной 100-летию научной селекции в России, Москва, 9–11 дек.,

2003. – М., 2003. – С. 63–64.

6. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. М.: Высш. шк., 1975.– 392С.

7. Гусев Н.А. Некоторые методы исследования водного режима растений. Л.: Всесоюз. бот. общ-во, 1960.– 60С.

8. Доспехов В.А. Методика полевого опыта.- М.: Колос, 1965.

УДК 633.11 «321» : 631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ И ФУНГИЦИДА НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ СОРТА КАНТЕГИРСКАЯ 89

Е. В. Дымина, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail:dimina@ngs.ru

Исследования показали, что влияние азотных, фосфорных удобрений и фунгицида на яровой пшенице среднеспелого сорта Кантегирская 89 зависит от гидротермического режима вегетационного периода.

Ведущая роль среди зерновых культур в Западной Сибири принадлежит яровой пшенице. Однако урожайность ее сильно различается по годам в силу особенностей климатических условий. Осадки и температура здесь могут значительно отклоняться от оптимума. Недостаток влаги чаще всего наблюдается в мае–июне, когда происходит закладка и формирование элементов колоса. Реже осадки отсутствуют во второй половине вегетации, что приводит к сокращению функционирования фотосинтетического аппарата и снижению массы 1000 зерен [1]. Во влажные годы, благоприятные для кушения и формирования генеративных органов, урожайность может быть снижена развитием болезней и полеганием посевов. При разработке технологических приемов возделывания яровой пшеницы необходимо учитывать также особенности сорта [2].

Целью наших исследований было изучение влияния удобрений и фунгицида на устойчивость и продуктивность среднеспелого сорта яровой пшеницы Кантегирская 89 в зависимости

от условий вегетационного периода.

Фосфорные удобрения оптимизируют питание и повышают экологическую устойчивость растений [3]. Применение некорневой азотной подкормки служит дополнительным питанием для растений, повышая количество зерен в колосе и массу 1000 зерен [4]. Обработка посевов фунгицидом тилт в большинстве случаев дает положительный эффект, увеличивая площадь листьев и содержание в них хлорофилла, что способствует повышению продуктивности растений [5].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследований был среднеспелый сорт мягкой яровой пшеницы Кантегирская 89. Полевые опыты проводились на базе учхоза (1999–2001гг.) и сада Мичуринцев (2009 г.) НГАУ. Содержание элементов минерального питания в почве мало различалось по годам. Площадь делянки 4м², повторность четырехкратная, рендомизация – по блокам. Посев проводился вручную, норма

Ключевые слова: яровая пшеница, азотные, фосфорные удобрения, фунгицид

высева 600 семян на м². В опытах применяли предпосевное внесение в почву фосфора (суперфосфат 45 кг д. в. / га), внекорневую подкормку мочевиной (15 кг д. в. / га) и обработку фунгицидом (тилт 0,5 л/га). В период вегетации определяли массу растений, площадь листьев, количество хлорофилла [6] и выход электролитов [7]. Структуру урожая и математическую обработку данных проводили по Доспехову [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Опытные воздействия оказывали влияние на урожай яровой пшеницы сорта Кантегирская 89 (табл.1) и физиологическое состояние растений (табл.2), но различия в зерновой продуктивности вариантов зависели от погодных условий.

1999 год был самым засушливым. В мае выпало 6% осадков от нормы. Предпосевное внесение фосфора дало прибавку урожая в 10%. Такое увеличение продуктивности связано с положительным влиянием фосфора на устойчивость растений к засухе в начале вегетации, чему свидетельствует снижение вымываемости

Структура урожая яровой пшеницы Кантегирская 89

Вариант	Годы			
	1999	2000	2001	2009
Масса зерна, г/м ²				
Контроль	164,6	303,8	182,3	267,4
P ₄₅	180,4	296,4	244,2	283,3
P ₄₅ + N ₁₅	189,1	266,9	237,4	263,7
P ₄₅ + N ₁₅ + тилт	188,0	312,5	297,3	360,5
Стандартная ошибка	7,3	7,5	10,2	6,5
Масса 1000 зерен, г				
Контроль	30,6	34,4	32,9	25,1
P ₄₅	29,0	36,8	34,8	25,4
P ₄₅ + N ₁₅	32,1	34,5	34,4	24,6
P ₄₅ + N ₁₅ + тилт	29,4	35,5	36,8	35,3
Стандартная ошибка	1,08	0,6	1,03	0,33
Число зерен в колосе, шт				
Контроль	24,0	23,3	21,7	35,5
P ₄₅	24,7	23,5	20,8	35,5
P ₄₅ + N ₁₅	23,3	20,2	18,7	38,1
P ₄₅ + N ₁₅ + тилт	21,7	22,5	27,7	38,9
Стандартная ошибка	2,19	1,4	2,5	0,72

электролитов на 8% и отношение форм хлорофилла на 18% в первую половину июня. Добавление к фосфорным удобрениям некорневой подкормки азотом увеличило продуктивность яровой пшеницы еще на 5%, в основном за счет массы 1000 зерен. Наливу зерна способствовало увеличение общего содержания хлорофилла, площади флагового листа и как следствие сухой массы растений. Опрыскивание тилтом не повлияло на урожайность пшеницы, так как оно проводилось в июле, когда наступила вторая волна засухи (13% осадков от нормы).

Условия водообеспечения и температурного режима 2000 года внесли определенную корректировку в ответной реакции пшеницы на опытные воздействия. У среднеспелого сорта Кантегирская 89 в условиях

переувлажнения мая и первой декады июня в варианте с фосфором увеличения продуктивности не наблюдалось. Вероятно, это связано с сильным переувлажнением (194% осадков от нормы). Подкормка мочевиной проводилась 27 июня, когда осадки отсутствовали две недели, и температура была выше среднегодовой. Вероятно, она явилась дополнительным стрессом для растений в результате которого достоверно уменьшилось количество зерен в колосе, а следовательно, и урожайность. К тому же пошедшие во второй декаде июля значительные осадки способствовали появлению болезней. Обработка фунгицидом улучшила ситуацию. Урожай повысился на 15%.

Гидротермические условия 2001 года отличались от предыдущего сильной засухой в мае

и первой декаде июня, сопровождающейся аномально высокой температурой. В условиях засухи прибавку урожая дало применение фосфорных удобрений – 32%. Невысокие дозы фосфорных удобрений играют двоякую роль. С одной стороны, они оптимизируют питание. Но только в благоприятных условиях вегетационного периода. С другой стороны, они повышают экологическую устойчивость в неблагоприятных условиях вегетации. Фосфор нормализует энергетический обмен и приводит к некоторому ускорению развития растений. Повышение продуктивности происходило за счет повышения устойчивости, что подтверждается снижением вымываемости электролитов в первый срок определения на 16%. В результате существенно увеличился коэффициент про-

Некоторые показатели состояния растений яровой пшеницы Кантегирская 89 в фазу налива

Вариант	Годы			
	1999	2000	2001	2009
Общее содержание хлорофилла в листьях, мг/л				
Контроль	17,9	8,5	10,45	21,8
P ₄₅	19,3	7,9	10,3	21,9
P ₄₅ + N ₁₅	21,9	8,9	12,06	21,7
P ₄₅ + N ₁₅ + тилт	21,2	8,8	13,95	25,9
Стандартная ошибка	1,4	0,39	0,58	0,69
Сухая масса растений, г /10шт				
Контроль	17,02	33,02	74,8	21,11
P ₄₅	17,52	35,06	90,9	23,65
P ₄₅ + N ₁₅	19,43	31,57	87,6	20,92
P ₄₅ + N ₁₅ + тилт	24,52	33,40	84,3	23,06
Стандартная ошибка	1,34	2,47	5,6	0,56
Площадь флагового листа, см ²				
Контроль	14,6	17,4	18,1	26,4
P ₄₅	15,9	18,2	18,9	28,2
P ₄₅ + N ₁₅	19,7	17,7	18,3	31,5
P ₄₅ + N ₁₅ + тилт	18,1	18,1	19,3	31,2
Стандартная ошибка	0,77	0,85	0,54	0,27

дуктивного кущения, а также масса 1000 зерен. Дополнительная некорневая азотная подкормка не дала прибавки урожая. Опрыскивание растений тилтом увеличило количество зерен в колосе и их массу. Это подтверждается более высокой сухой массой растений и количеством общего хлорофилла в листьях.

2009 год характеризовался аномально низкими температурами и большим количеством осадков. Однако май был относительно сухим – 54% осадков от нормы. Поэтому предпосевное внесение суперфосфата увеличило продуктивность растений всего на 6%. Спец-

ифические погодные условия способствовали значительному развитию мучнистой росы. Индекс развития болезни в контроле составлял 21%, в варианте с мочевиной – 25,5%. И хотя азотное питание привело к увеличению площади флага, масса 1000 зерен снизилась из-за болезней. Урожай остался на уровне контроля. В этих условиях самый существенный эффект дал фунгицид. Разница с контролем – 34%, с P₄₅ – 28%, с P₄₅ + N₁₅ – 35%. Это произошло за счет снижения развития болезней, увеличения площади флагового листа и количества хлорофилла в нем.

ВЫВОДЫ

Таким образом, в условиях Западной Сибири, где часто наблюдается весенние и ранне-летние засухи, предпосевное внесение в почву фосфора увеличивает устойчивость растений и повышает урожайность на 6–32%. Исключением могут быть годы с сильно переувлажненной первой половиной вегетации. Некорневая подкормка мочевиной дает эффект только при отсутствии болезней. В противном случае необходимо применять ее только в сочетании с фунгицидом, так как азот увеличивает развитие болезней листьев, что ведет к снижению продуктивности растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дымина Е.В. Зависимость продуктивности яровой пшеницы сорта Кантегирская 89 от гидротермического режима вегетационного периода. Аграрная Россия, №5, 2009.– С.2–3.
2. Лапишинов Н.А., Пикуль В.Н., Буренок В.П. и др. Потенциальные возможности яровой пшеницы в северной лесостепи Западной Сибири. Вестник российской академии с.-х. наук, №1, 2008.– С.46–48.

3. Zhu Zai-biao, Liang Zong-suo, Wang Wei-ling, Zhou Ming // Ganhan diqu nongye yanjiu Agr. Res. Arid Areas = Agr. Res. Arid Areas – 2005. – Vol. 23. – N 2. – P. 95–99, 114.
4. Wei Dao-zhi, Ning Shu-ju // Hebei nongye daxue xuebao J. Agr. Univ. Hebei = J. Agr. Univ. Hebei – 2003. – Vol. 26. – N 2. – P. 15–19.
5. Содержание хлорофилла и продуктивность озимой пшеницы / Дорохов Б.А., Бондаренко М.Л. // Материалы Конференции, посвященной 100-летию научной селекции в России, Москва, 9–11 дек., 2003. – М., 2003. – С. 63–64.
6. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. М.: Высш. шк., 1975. – 392С.
7. Гусев Н.А. Некоторые методы исследования водного режима растений. Л.: Всесоюз. бот. общ-во, 1960. – 60С.
8. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1965.

УДК 632.934.3 : 630.414

БЕССПОРОВЫЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЭНДОТОКСИНСОДЕРЖАЩИЕ ПРЕПАРАТЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЗАЩИТЕ ЛЕСНЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЦЕНОЗОВ

Л.А. Иванова¹, кандидат биологических наук, доцент
Л.К. Каменек¹, доктор биологических наук, профессор
О.Ю. Шроль¹, кандидат биологических наук, доцент
С.В. Пантелеев¹, кандидат биологических наук, доцент,
М.Е. Лоснов¹, кандидат биологических наук
В.М. Каменек¹, доктор биологических наук, профессор
Д.В. Каменек¹, кандидат биологических наук
В.А. Кублик¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
М.В. Штерншиш², доктор биологических наук, профессор
¹Ульяновский государственный университет,
²Новосибирский государственный аграрный университет*
E-mail: shternshis@mail.ru

*Изучено влияние беспоровых препаратов на основе эндотоксина *Bacillus thuringiensis* и химических инсектицидов на таксономический состав и численность энтомофагов – обитателей картофельного и зернового агроценозов и лесного биоценоза Ульяновской области. Биопрепараты, высокоэффективные против фитофагов, безопасны для полезной энтомофауны.*

Защита лесных и сельскохозяйственных ценозов от вредителей – один из важнейших факторов сохранения лесов, увеличения сельскохозяйственной продукции и повышения ее качества. Применение химических средств защиты растений, наряду с высокой эффективностью и быстротой достигаемого результата, имеет и ряд отрица-

тельных характеристик. Среди них токсичность препаратов не только для объектов подавления, но и для полезной энтомофауны и теплокровных животных, обусловленная низкой избирательностью, медленная детоксикация в окружающей среде, приводящая к неизбежному ее загрязнению, все чаще встречающееся развитие устойчивости

Ключевые слова: бактериальные препараты, эндотоксин, фитофаги, энтомофаги, экологическая безопасность, защита растений, *Bacillus thuringiensis*

у насекомых-вредителей, вызывающее необходимость увеличения норм расхода пестицидов и кратности обработок.

Биологические препараты принадлежат к адекватным средствам защиты растений, поскольку в отличие от инсектицидов химического синтеза созданы на основе существующих в природе энтомопатогенов [1]. Поэтому их искусственное внесение в экосистему сопровождается лишь увеличением количества микробного агента, как это происходит при естественных эпизоотиях фитофагов. При использовании микробных препаратов сокращается численность только определенных видов насекомых, в то время как применение химических средств сопровождается резкими изме-

нениями численности и состава всех групп беспозвоночных, включая энтомофагов и насекомых-опылителей.

Энтомопатогенная бактерия *Bacillus thuringiensis* L. достаточно давно используется для контроля численности отдельных видов насекомых-вредителей сельского и лесного хозяйства. Её основным токсическим компонентом являются специфические полипептидные дельта-эндотоксины, входящие в состав параспоральных кристаллических включений, токсичность которых проявляется после активации кишечным соком насекомого. Действующее начало бесспорных бактериальных препаратов нового поколения серии Дельта-очищенный и активированный дельта-эндотоксин разных подвидов *B. thuringiensis* с избирательной токсичностью в отношении насекомых-фитофагов [2, 3].

Целью настоящего исследования явилось сравнительное изучение влияния химических и биологических инсектицидов на таксономический состав и численность насекомых, представляющих полезную энтомофауну картофельного и зернового агроценозов и биоценоза сосново-широколиственных лесов Ульяновской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые эксперименты с применением биологических и химических инсектицидов против хвое- и листогрызущих вредителей леса проводили в течение трех полевых сезонов с 2001 по 2003 год в различных районах Ульяновской области. Все препараты применяли методом аэрозольного наземного распыления. Мероприятия по защите картофеля от колорадского жука проводили на по-

садках опытной станции по картофелю «Ульяновская» в 2003–2005 гг. Эффективность препаратов в отношении численности жука-кузьки оценивали на посевах яровой и озимой пшеницы Ульяновского НИИСХ в 2003–2005 гг.

Объектами исследований были чешуекрылые и жесткокрылые насекомые-фитофаги и энтомофаги отряда перепончатокрылые (подотряды *Aculeata* и *Parasitica*). В качестве биологических препаратов использовали Лепидоцид в норме расхода 1 кг/га, Дельта 1 (Битиплекс) 10% с.п. в норме расхода 0,01 кг/га (препарат разрешен МСХ РФ для применения в защите растений) и его аналог Дельта 2 в норме расхода 0,05 кг/га. В качестве химических инсектицидов применяли Альфа-ципи в норме расхода 0,1 кг/га, Фьюри в норме расхода 0,15 кг/га, Альфацин в норме расхода 0,1 кг/га, Кунгфу в норме расхода 0,05 кг/га, Фастак в норме расхода 0,1 кг/га и Децис в норме расхода 0,05–0,06 кг/га.

Площади испытаний в агроценозах составили по 5 га в двукратной повторности, в сосново-широколиственных лесах – 15 га. В работе применен комплекс традиционных методов исследования: сбор насекомых, их мониторинг и камеральная обработка. Учет численности вредителей леса проводили с помощью комплекса методов, используемых при надзоре и лесопатологическом обследовании насаждений [4]. Учет численности фитофагов агроценозов проводили с помощью стандартных методов [5]. Таксономическое определение материала осуществляли с использованием микроскопической техники.

Полученные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного

анализа с использованием типовых программ и разработанной авторами методики определения степени воздействия препарата на популяции насекомых [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В лесном биоценозе применяли препарат Дельта (Битиплекс) для обработки леса против шелкопряда-монашенки *Lymantria monacha* L. в сравнении с Децисом и Лепидоцидом. По биологической эффективности (92% на третьи сутки) и продолжительности защитного действия в течение 21 суток Дельта превосходил или находился на одном уровне с эталонами Лепидоцидом и Децисом.

На картофеле против колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* L. сравнивали действие препарата Дельта-2 с Альфа-ципи, Фьюри, Альфацин, Кунгфу, Фастак. Биологическая эффективность препарата Дельта-2, применяемого для подавления численности колорадского жука, составила 87,2–91,7%. Эти показатели находились на одном уровне с показателями для химических инсектицидов Альфа-ципи (87,6%), Фьюри (87,9%), Альфацин (86,8%), Кунгфу (86,6%) и Фастак (79,9%), иногда превышая их.

Дельта-2 использовали также для контроля численности жука-кузьки *Anisoplia austriaca* Hbrst. на озимой и яровой пшенице в сравнении с действием химического инсектицида Фастак. Биологическая эффективность препарата Дельта-2 в отношении жука-кузьки на озимой и яровой пшенице составила 86,6–88,1%, что соответствовало уровню биологической эффективности Фастака (85–90,1%).

Для выяснения влияния препаратов серии Дельта на по-

Общее количество обнаруженных таксонов исследованных ценозов

№	Таксономический ранг	Ценозы		
		картофельный	зерновой	лесной
1	Надсемейство	11	4	7
2	Семейство	10	6	23
3	Род	43	15	42
4	Вид	116	33	50

лезную энтомофауну проведена оценка видов энтомофагов, обитающих в исследуемых агро- и биоценозах. В ходе исследований выявлено 150 видов жалающих и паразитических перепончатокрылых, относящихся к 79 родам, 27 семействам и 12 надсемействам отряда перепончатокрылых (*Hymenoptera*) – на территориях, относящихся к лесным и сельскохозяйственным ценозам, а также в естественных стациях. Данные по различным ценозам приведены в табл.1.

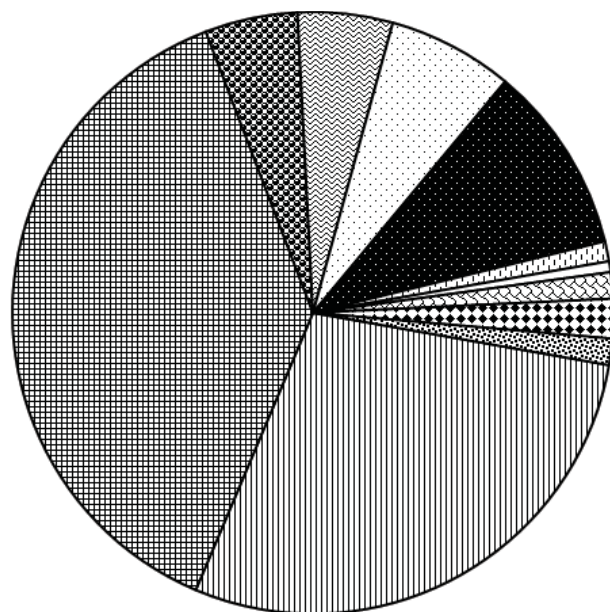
Соотношения между над-

семействами по численности особей в различных ценозах приведены на рисунках 1–3.

Как видно из рисунка 1, наибольшей численностью особей характеризуется надсемейство *Ichneumonoidea* (37,8% от общего числа). Второе по численности – надсемейство *Apoidea* (28,6% от общего числа). Энтомофаги представлены меньшим количеством особей, наиболее многочисленно из них надсемейство *Sphecoidea* (10,0% от общего числа). Самое незначительное число особей отмечено у надсемейства *Trigonaloidea*

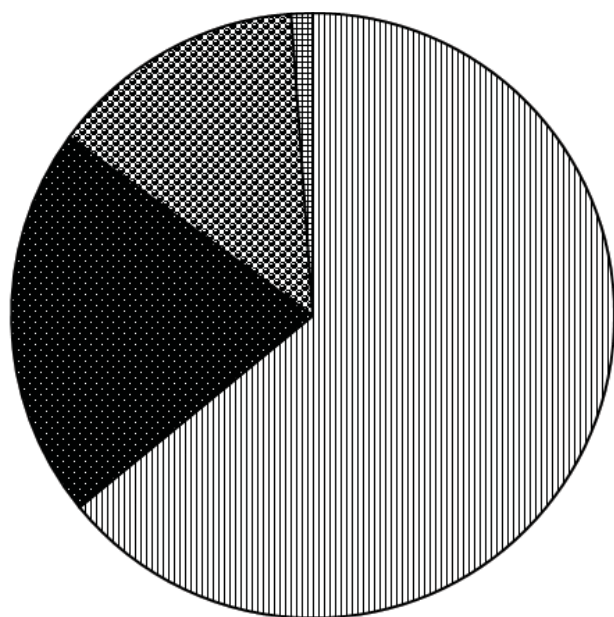
(0,6% от общего числа).

В зерновом ценозе (рис. 2) наибольшей численностью и разнообразием видового состава отличается надсемейство *Apoidea* (64,1% от общего числа). Второе по числу особей надсемейство *Sphecoidea* (21,0% от общего числа). Доля энтомофагов (надсемейства *Sphecoidea*, *Scolioidea*, *Ichneumonoidea*) в составе фауны перепончатокрылых зернового агроценоза составила 35,9%. Наименьшим числом особей характеризуется надсемейство *Ichneumonoidea* (1,1% от общего числа).



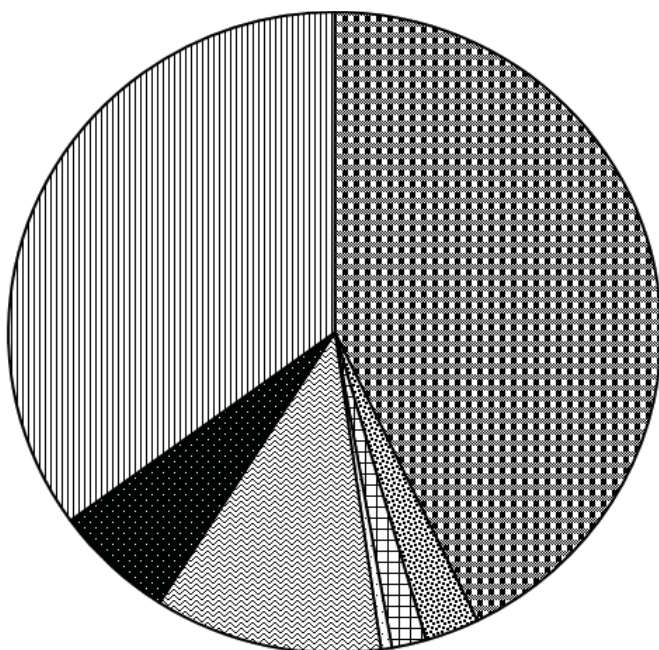
▣ Apoidea	▣ Ichneumonoidea	▣ Scolioidea	▣ Vespoidea
▣ Pompiloidea	▣ Sphecoidea	▣ Bethyloidea	▣ Trigonaloidea
▣ Ceraphronoidea	▣ Formicoidea	▣ Proctotrupoidea	

Рис. 1. Соотношение надсемейств отряда перепончатокрылых в картофельном агроценозе (опытная станция по картофелю «Ульяновская»).



Apoidea
 Sphecoidea
 Scolioidea
 Ichneumonoidea

Рис. 2. Соотношение надсемейств отряда перепончатокрылых в зерновом агроценозе (Ульяновский НИИ сельского хозяйства, п. Тимирязевский Ульяновского района).



Chalcidoidea
 Proctotrupoidea
 Ichneumonoidea
 Pompiloidea
 Vespoidea
 Sphecoidea
 Apoidea

Рис. 3. Соотношение надсемейств отряда перепончатокрылых в лесном ценозе (Малохомутерское лесничество, Барышский лесхоз Ульяновской области).

Таблица 2.

Изменение численности характерных видов в сельскохозяйственных и лесных ценозах в результате защитных мероприятий

№	Вид	Соотношение численности, %		
		Контроль	Препарат серии Дельта	Химический инсектицид
Картофельный и зерновой агроценозы				
1	<i>Rophites quinquespinosus</i> Spin.	42,5	37,5	20
2	<i>Apis mellifera</i> L.	36	38	26
3	<i>Bombus terrestris</i> L.	41	46	13
4	<i>Bombus agrorum</i> F.	38	54	8
5	<i>Eucera longicornis</i> L.	48,5	45	6,5
6	<i>Tiphia femorata</i> F.	50,5	49,5	0
7	<i>Auplopus carbonarius</i> Scop.	48	52	0
8	<i>Bembix rostrata</i> L.	50	50	0
9	<i>Psenulus fuscipennis</i> (Dahlbom	58	42	0
10	<i>Euceros serricornis</i> Haliday	48,5	51,5	0
11	<i>Hellwigia elegans</i> Gravenhorst	48,5	50	4,5
12	<i>Venturia moderator</i> L.	53	45	2
13	<i>Anomalon kozlovi</i> Kokujev	48,5	50	1,5
14	<i>Alomya debellator</i> F.	48,5	53,5	0
15	<i>Apanteles glomeratus</i> L.	48	48	4
16	<i>Syntretus elegans</i> Ruthe	51	46,5	2,5
Биоценоз сосново-широколиственных лесов				
17	<i>Polistes nimfa</i> Christ.	40	36	24
18	<i>Bombus lucorum</i> L.	41	43	16
19	<i>Tachysphex pompiliformis</i> Pz.	37	57	6
20	<i>Andrena dorsata</i> Kirby	40,5	47,5	12
21	<i>Andrena fulvago</i> Christ.	42,5	37,5	20
22	<i>Diglyphus isaea</i> Walker	53	44	3
23	<i>Elachertus fenestratus</i> Nees.	58,5	41,5	0

Из рисунка 3 следует, что самым многочисленным надсемейством лесного ценоза является *Chalcidoidea* (42,8% от общего числа). Второе по численности – надсемейство *Apoidea* (35,0% от общего числа). Энтомофаги составляют почти половину от общего количества обнаруженных особей (49,2%). Самое незначительное число особей отмечено у надсемейства *Pompiloidea* (0,6% от общего числа).

Проведена сравнительная оценка влияния различных инсектицидов в условиях исследуемых агроценозов и био-

ценоза сосново-широколиственных лесов на характерные виды полезных перепончатокрылых насекомых. В картофельном агроценозе до обработок было выделено 15 характеристических видов, в агроценозе пшеницы – 5 видов, в биоценозе сосново-широколиственных лесов – 7 видов. Это виды, наиболее массовые для групп различной экологической специфики (паразитические, жалящие или насекомые опылители). Влияние обработок инсектицидами на численность и таксономический состав перепончатокрылых наиболее однозначно характеризу-

ется изменением численности этих видов, у которых после химических обработок заметно снизилась численность (табл.2).

После обработки химическими инсектицидами во всех ценозах полностью отсутствовали представители надсемейств *Scolioidea*, *Pompiloidea* и *Sphecoidea*. Численность представителей надсемейств *Apoidea*, *Vespoidea* и *Ichneumonoidea* составила 18–28% от контрольного уровня и оставалась таковой до конца учетного периода. В среднем численность перепончатокрылых снижалась на 84%. Видовой

состав всех надсемейств после химических обработок был значительно обеднен по сравнению с контролем, при этом подобная картина сохранялась на протяжении всего полевого сезона (табл.2). После обработки препаратами серии Дельта до окончания полевого сезона численность особей, а также видовой состав оставались практически

на уровне контрольного.

ВЫВОДЫ

1. Эффективность биологических препаратов серии Дельта в отношении шелкопряда-монашенки в лесном биоценозе, колорадского жука на картофеле и жука-кузьки на зерновых сравнима с эф-

фективностью химических инсектицидов.

2. Высокая экологическая безопасность препаратов серии Дельта по сравнению с химическими инсектицидами подтвердилась при изучении их влияния на полезную энтомофауну лесных и сельскохозяйственных ценозов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Штерншиис М.В. Энтомопатогены – основа биопрепаратов для контроля численности фитофагов/М.В.Штерншиис. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2010. – 160 с.
2. А.с. № 2027369. Способ получения эндотоксинсодержащих энтомопатогенных препаратов / Л. К. Каменек. // ГРИ. – 1995.
3. А.с. № 2062577. Способ получения бактериального энтомопатогенного препарата / Л. К. Каменек // ГРИ. – 1996.)
4. Мозолевская Е. Г. Методика оценки ущерба и потерь от вредителей и болезней леса/ Е.Г. Мозолевская. - М.: Изд-во МГУЛ, 1995. – 17 с.
5. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях/ Ю.А.Песенко. – М.: Наука, 1982.–288 с.
6. Голунков Ю.В. К оценке резистентности популяций полезных насекомых к инсектицидным препаратам при проведении лесозащитных мероприятий/ Ю.В. Голунков, Л.А. Иванова, Л.К. Каменек, О.Ю. Шроль // Проблемы региональной экологии. – 2006. – №5. – С. 8–13.

УДК 631.452.95

ФОТОРАДИОЗАЩИТНАЯ ФУНКЦИЯ ПИГМЕНТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ

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

Установлена способность пигментов целлюлозолитических бактерий почв повышать устойчивость клетки к радиации. Бесцветные (апигментные) формы вибриона в 5–6 раз менее устойчивы к ультрафиолету и рентгеновским лучам по сравнению с пигментными.

Биологическая роль пигментов в настоящее время усиленно выясняется и с позиции их роли для продуцента, и с позиции практического применения человеком. Больше изучены пигменты грибов и дрожжей, которые имеют практическое применение (получение каротина для животноводства).

О роли пигментов у бактерий что-либо утверждать трудно. Иногда образование

пигмента выглядит связанным с «деградационным метаболизмом» (при старении клеток), в некоторых случаях как реакция детоксикации фенолов, присутствующих в среде или образующихся в результате метаболизма [1]. На основании того, что образование эндопигментов во многих случаях является стойким признаком микроорганизма, можно предположить, что они необходимы для нормаль-

Ключевые слова: пигменты целлюлозолитических бактерий, метаболизм, защита клетки, ультрафиолетовое, рентгеновское излучение

ной жизнедеятельности в обычных условиях. Данные, полученные рядом исследователей [2, 3], свидетельствуют об участии пигментов в защите клетки от ионизирующих и ультрафиолетовых лучей.

Свет является одним из экологических факторов, оказывающих большое влияние на формирование микробных ассоциаций в почве. Считается, что экранирующую фотозащитную функцию в экстремальных условиях осуществляют пигменты, образуемые различными

таксономическими группами микроорганизмов.

Степень устойчивости к ультрафиолету и ионизирующей радиации связывают с содержанием в клетках микроорганизмов каротиноидов и меланиновых пигментов [4, 5, 6]. Устойчивость определяется и возрастом культуры.

Как показывают опыты с бактериями и инфузориями, наиболее чувствительны делящиеся клетки, находящиеся в фазе экспоненциального роста. Но у *Escherichia coli* максимальная выживаемость наблюдается при облучении клеток в конце лаг-фазы – начале фазы экспоненциального роста [1].

Исследования почвенной микрофлоры высокогорных почв показали, что с нарастанием ультрафиолетовых лучей в потоке солнечной радиации в составе микрофлоры заметно возрастало количество темнопигментированных гимофицетов [3]. Автором получены доказательства защитной функции пигмента при сопоставлении выживаемости пигментированного *Cladosporium transchelii* *Pidopl. et Den.* и его апигментного мутанта.

О характере действия пигмента мнения исследователей разделились. С.П. Лях и Е.Л. Рубан [1] удалось обнаружить, что пигмент защищает клетку за счет эффекта экранирования только непосредственно в момент облучения. Н.Н. Жданова и др. [2, 3, 4] отмечают изменения эффекта защиты. В первые минуты облучения гибель облучаемой популяции происходит экспоненциально, причем угол наклона начального участка кривой прямо пропорционален количеству пигмента. На следующем этапе защитное действие пигмента проявляется максимально и уже не зависит от его концентрации. Изменение

защитного действия пигмента обусловлено постепенным переходом пигмента в более активное состояние. Собственно защитное действие пигмента, обуславливающее длительное выживание популяции клеток, не связано с видовой принадлежностью или количеством пигмента в культуре, но определяется, по всей вероятности, его составом. Авторы полагают, что у меланинов защитное действие связано со способностью адсорбировать электроны и протоны.

Менее всего изучена роль пигментов для микроорганизмов, потребляющих труднодоступные источники углерода (целлюлоза, лигнин и др.). В данной работе сделана попытка изучить физиологическую роль пигмента для *Cellvibrio flavescentis*, широко распространенного в почвах Западной Сибири целлюлозоразрушающего микроорганизма.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучалось влияние видимого света, ультрафиолетового и рентгеновского излучения на *Cellvibrio flavescentis*.

Для проведения опытов культура была выделена из образцов серой лесной почвы на среде Гетчинсона с фильтрами. Она очищена от спутников и отсеяна на агаризованную крахмало-аммиачную среду. Для опытов использовались суточные культуры пигментированной и бесцветной форм. Апигментный мутант *Cellvibrio flavescentis* был получен при выращивании культуры на крахмало-аммиачной среде с добавлением аскорбиновой кислоты в концентрации $1 \cdot 10^{-2}$ м.

В ходе работы изучалось влияние видимого света на выживаемость *Cellvibrio flavescentis*. Культура облучалась

световым потоком мощностью в 15000 люкс в течение 4 часов. Облучаемая культура находилась в виде взвеси клеток в физиологическом растворе в чашках Петри, по 2 мл в каждой. Затем делался высеив из взвеси на КАА. Культуру выращивали в термостате при 26–28°C.

Для изучения влияния ультрафиолета на выживаемость и жизнедеятельность культуры облучались ультрафиолетовыми лучами. Облучение производилось лампой БУВ–15 с мощностью дозы $3,5 \cdot 10^3$ эрг. (см²), длиной волны 253,7 А на расстоянии 16 см от источника в течение 1, 3, 5, 7 мин. Облучалась взвесь клеток в физиологическом растворе, из которой затем готовилось разведение. Высеив производился на крахмало-аммиачную среду. Контролем служила исходная взвесь клеток, не подвергавшаяся облучению. Для определения функциональных изменений в клетках под влиянием УФ в ходе работы общепринятым в физиологии растений методом определялось содержание АТФ в культуре [7]. Для этого использовалась 3-суточная культура, выращенная на крахмало-аммиачной среде при 26–28°C.

Для выяснения влияния рентгеновских лучей на выживаемость и жизнедеятельность клеток культура облучалась рентгеновской трубкой мощностью 20 кВт, 12 мА в течение 4, 8, 12 мин. Облучение производилось в стеклянных флаконах по 0,2 мл исходного разведения. Из того же разведения производился посев для контрольных измерений. Для облучения использовалась суточная культура.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

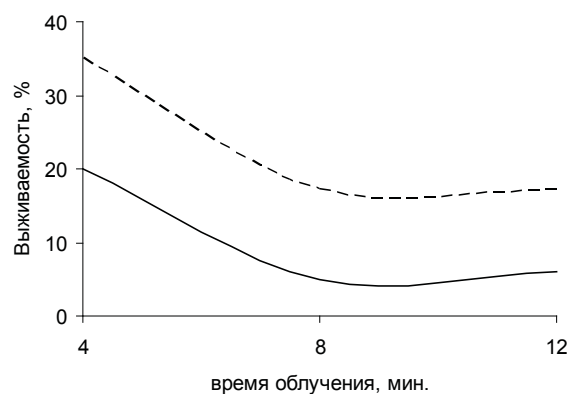
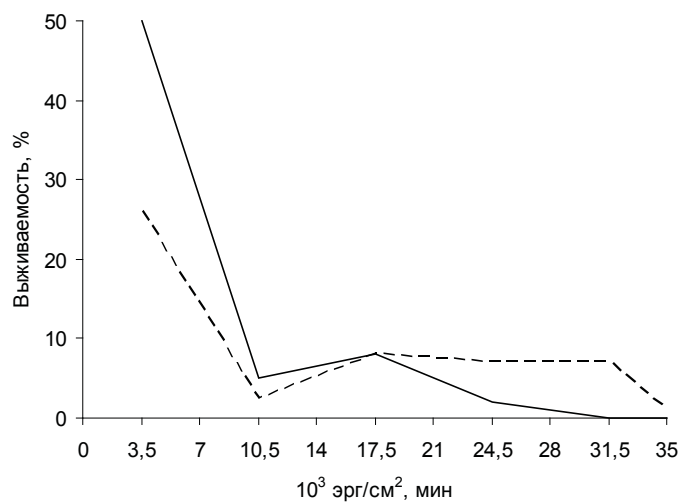
Рассматривая в экстремальных условиях фоторадио-

защитную функцию, чаще обращаются к меланиновым пигментам грибов, иногда к хинонам и каротиноидам. Каждая из этих групп пигментов по-разному предохраняет от неблагоприятных воздействий. Культура *Cellvibrio flavescentis* имеет темно-коричневый пигмент. По характеру растворимости, ИК-, УФ-спектру, молекулярному весу, основная часть пигмента относится к меланопротеидам. В то же время часть пигмента этой культуры относится к каротиноидам. В связи с этим интересно установить, чем обусловлено защитное действие пигмента.

Число выросших колоний из облученных бактерий является наиболее объективным показателем выживаемости культуры.

При сравнении влияния видимого света на *Cellvibrio flavescentis* пигментированной и бесцветной форм оказалось, что клетки, защищенные пигментом, более устойчивы к его воздействию. Для почвенных микроорганизмов обычным условием является отсутствие видимого света, поэтому и у пигментированной формы выживаемость оказалась только 74,2%, бесцветная форма оказалась еще менее устойчивой – 60,7%. Изменения формы и цвета колоний при этом не наблюдалось. Можно предполагать, что действие видимого света нестабильно и в последствии будет наблюдаться риверсия к исходной форме.

Ультрафиолетовые лучи более значительно снижают выживаемость микроорганизмов (рис.1). Интересно, что на первых минутах облучения выживаемость бесцветных микроорганизмов выше, чем пигментированных. Подобный парадоксальный факт большей устойчивости апигментной



— Бесцветная форма
 ---- Пигментная форма

Рис. 1. Зависимость выживаемости вибриона от дозы облучения УФ (1) и рентгеновских лучей (2).

формы при действии ультрафиолетовой радиации был отмечен ранее [1].

Увеличение дозы облучения до трех минут резко снижает выживаемость вибриона (в 10 раз по сравнению с контролем). У пигментированной формы она составляет 2,5%, что вдвое ниже, чем у бесцветной. Это может свидетельствовать об избирательном отношении *Cellvibrio flavescentis* к ультрафиолету данной мощности дозы. При дальнейшем увеличении дозы облучения у бесцветной формы происходит снижение выживаемости

до 0 при 10-минутном облучении. У пигментированной формы выживаемость повышается до 8% при 5-минутном облучении и лишь незначительно колеблется при дальнейшем увеличении дозы облучения. Подобное колебание выживаемости при действии ультрафиолета отмечалось в литературе [6], где в ряде опытов установлен особый характер функциональной активности клеток, облученных УФ. Это означает, что доза 3,5–35 · 10³ эрг/см², взятая в наших опытах, соответствует состоянию стабильной устой-

чивости облучаемой популяции вибриона.

Установлено, что рентгеновское облучение снижает выживаемость микроорганизмов (рис.2) более значительно, чем видимый и ультрафиолетовый свет. После 4-минутного облучения выживаемость пигментированной формы *Cellvibrio flavescent* составляла только 36,0% от контроля. Дальнейшее увеличение дозы облучения до 8 минут снизило выживаемость до 17,1%, 12-минутное облучение сказалось на выживаемости клеток не столь значительно, она сохранилась на уровне 17,3%. У бесцветной формы (рис. 2) после 4-минутного облучения выжило только 20% облученных клеток, что вдвое меньше, чем у пигментированной формы. Увеличение дозы облучения до 8 минут снизило выживаемость бесцветной формы в 4 раза, т. е. снижение выживаемости происходит резче, чем у пигментированной формы. При облучении в 12 минут у бесцветных микроорганизмов выживаемость повышается на 1%, но остается ниже, чем у пигментированной и у бесцветной форм. Предполагаем, что действие рентгеновского облучения вызывает более глубокие изменения, чем видимый свет и, вероятно, при сильном воздействии оно будет приводить к возникновению мутаций.

Результаты воздействия рентгеновского облучения и ультрафиолета на *Cellvibrio flavescent*, а также зависимость эффекта радиации от дозы мы выразили графически (рис.1). В виде кривых отражена зависимость: доза облучения – эффект, при этом по оси абсцисс откладывали дозы облучения, а по оси ординат – соответствующую им величину биологического эффекта (долю выживших клеток). Многочисленными опытами

показано, что биологические эффекты описываются двумя основными типами кривых – экспонентной и s-образной (сигмоидной); последняя отличается от экспонентной наличием плато при малых дозах облучения.

У пигментированной формы *Cellvibrio flavescent* плато расположено на более высоком уровне, чем у бесцветной формы, что свидетельствует о повышенной устойчивости к рентгеновскому облучению. Судя по величине и высоте плато, пигментированная форма более устойчива к действию ультрафиолета и способна быстрее адаптироваться к его повреждающему воздействию. Резкое падение выживаемости в первые четыре минуты облучения, вероятно, связано с адаптацией метаболизма к новым условиям. У бесцветной формы при этом происходит неуклонное падение выживаемости.

Судя по выживаемости клеток, наиболее сильное действие на *Cellvibrio flavescent* оказывает рентгеновское облучение. Во всех случаях пигментная форма выдерживает и действие видимого света, и ультрафиолета, и рентгеновского облучения значительно лучше, чем бесцветная. Это позволяет предположить, что у целлюлозоразрушающих бактерий, как и у других микроорганизмов, пигментообразование является одной из фоторадиозащитных реакций.

Сравнительный анализ чувствительности *Cellvibrio flavescent* к ультрафиолетовым лучам показывает, что пигментированный вид проявляет более высокую чувствительность, чем бесцветный (рис.1). Это обнаружено и у других бактерий [5], и у грибов. *Aspergillus niger* выживают при таких высоких дозах облучения, как

900–1600 эрг/см², тогда как близкий к нему атипичный вид *A. nidulans* обнаруживает сходный уровень выживаемости при вдвое меньших дозах [4].

Насколько глубоки изменения, которые происходят в клетках микроорганизмов, может показать их физиологическая активность.

Этот показатель был проверен у пигментированной формы вибриона

Cellvibrio flavescent. Через 7 суток после посева процент разложения целлюлозы у микроорганизмов облученных дозами от 3,5–35 · 10³ эрг/см² и у контрольных варьировал в пределах 5%, т. е. находился в пределах ошибки весового метода. Следовательно, на целлюлозоразрушающую активность *Cellvibrio flavescent* облучение в пределах указанной дозы влияния практически не оказывает. Устойчивость клеток к излучениям связывают с наличием в них АТФ.

Измерение количества АТФ основано на равновесии между основными компонентами системы нуклеотидов. Возможности прямого измерения суммарного энергетического потенциала, т. е. всех форм утилизируемой энергии, еще нет. Пока же, измеряя величину фосфатного энергетического потенциала, можно только судить о направлениях изменений всей суммы утилизируемой энергии, поскольку ее отдельные формы тесно связаны и способны к взаимопревращениям. Таким образом, в физиологических исследованиях важна не абсолютная величина фосфатного энергетического потенциала, а направление ее изменений под воздействием различных факторов.

Однако, у микроорганизмов эта величина нестабильна. В контрольных образцах пигментированной культуры *Cellvibrio*

flavescens она была 105 мкг/мг сырого веса, а через 2 недели уже вдвое больше – 266 мкг/мг. У культуры, облученной 1 минуту, количество АТФ составляло 156 мкг/мг. Увеличение длительности облучения до 5 минут значительно снижало содержание АТФ в клетках. Количество АТФ при 1- и 5-минутном облучении было соответственно на 49 и 6% выше, чем в контроле. Вероятно, ультрафиолетовое облучение активизирует накопление АТФ в клетке, но до определенной величины дозы. Доказана высокая чувствительность системы окислительного фосфорилирования к действию ультрафиолета. В частности, тормозится синтез флавиновых нуклеотидов АТФ. В то же время образование пигментов (каротина) в клетке происходит при участии процесса фосфорилирования [4]. Наши результаты не согласуются с данными, полученными ранее, согласно которым начальные реакции клетки на облучение носят чет-

ко выраженный характер резкого замедления метаболизма, блокирования ряда важных процессов.

Важным показателем жизнедеятельности микроорганизмов является интенсивность дыхания. Ультрафиолетовое облучение может оказывать действие на клеточные структуры и метаболизм клеток. Для культуры *Cellvibrio flavescens* характерно резкое замедление экзогенного дыхания в первые минуты облучения. Имеются сведения, что снижение экзогенного дыхания – наиболее ранняя реакция биологических объектов на действие ультрафиолета.

У культуры вибриона интенсивность дыхания после одномоментного облучения снижалась по сравнению с контролем у пигментной формы вдвое, а у бесцветной – втрое (рис.2). У бесцветной формы интенсивность дыхания при трехминутном облучении была вдвое выше, чем в контроле, и продолжала возрастать при уве-

личении дозы облучения. Очевидно, начиная с определенной дозы, ультрафиолетовое облучение стимулирует интенсивность дыхания. Однако у бесцветной формы колебания интенсивности дыхания значительнее, чем у пигментированной и, вероятно, интенсивность дыхания у пигментированной формы более устойчива к действию ультрафиолета. По-видимому, пигмент предохраняет клетку от глубоких биохимических изменений под влиянием неблагоприятных факторов радиации.

Изученный вибрион распространен в залежных серых лесных почвах Новосибирской области, в освоенных каштановых почвах Кулунды. В ризосфере растений семейств *Rosaceae*, *Orchidaceae*, *Thymelaceae*, *Violaceae*, *Ericaceae* также часто встречается *Cellvibrio flavescens*. Поскольку данные растения содержат большое количество алкалоидов, танинов, сапонинов или полифенолов, очевидно, можно говорить об устойчивости к ним данного вида, обусловленной наличием пигмента, тогда как слабопигментированные и бесцветные микроорганизмы в ризосфере указанных растений встречаются редко. Интересно также отметить более частую встречаемость пигментированных *Cellvibrio flavescens*, чем бесцветных, в местах с достаточно интенсивной инсоляцией в почвах Новосибирского Приобья, где солнечная радиация за вегетацию (май–август) изменяется в пределах 1,8–15,3 кал/см² в месяц и в низкогорьях Алтая, где эти показатели еще выше (13–17,1 кал/см²).

Судя по тому, что для большинства бактерий доза ультрафиолета, инактивирующая 90% клеток, не превышает 500 эрг/см², культура *Cellvibrio flavescens* достаточно устойчива к нему.

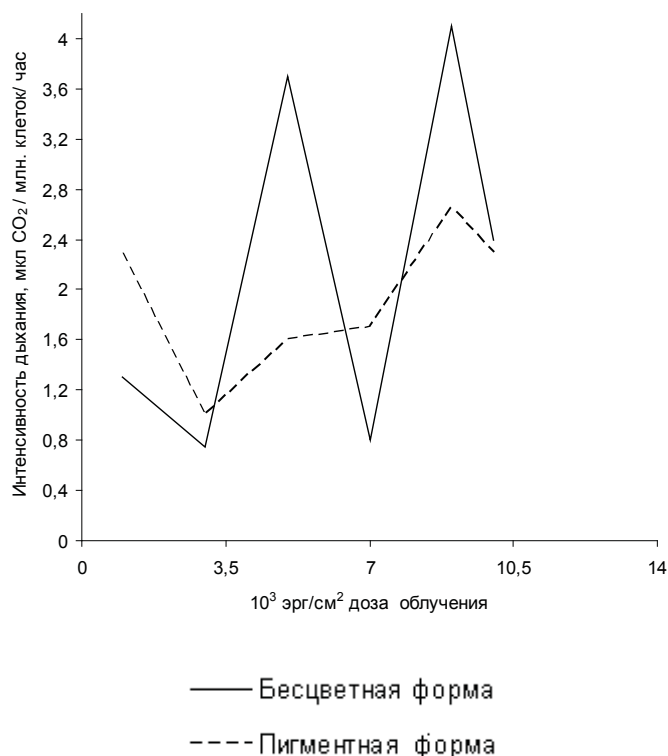


Рис. 2. Зависимость интенсивности дыхания вибриона (мкл CO₂/млн клеток в час) от дозы облучения ультрафиолетом

ВЫВОДЫ

1. Пигментированный штамм *Cellvibrio flavescent*, широко распространенный в по-

чвах Западной Сибири и ризосфере растений, характеризуется высокой устойчивостью к разного вида излучениям.

2. Пигмент выполняет

фоторадиозащитную функцию и обеспечивает выживаемость вибриона в экстремальных условиях существования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лях С.П., Рубан Е.Л. Фотопротекторное действие пигмента // Микробиология. – 1968. – Т. 37, вып. 5. – С. 862–864.
2. Жданова Н.Н., Походенко В.Д. Спектры ЭПР и радиостойчивость некоторых видов сем. *Dematiaceae* // Изв. АН СССР. Сер. биол. – 1970. – № 1. – С. 83.
3. Жданова Н.Н. Изучение биологической роли меланинового пигмента у грибов в связи с их экологией: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. Н. Жданова. – Киев, 1977. – 40 с.
4. Жданова Н.Н., Походенко В.Д., Гаврюшина А.И., Гольнская И.С. Устойчивость *Dematiaceae* к различным видам облучения // Изв. АН СССР. Сер. биол. – 1973. – № 3. – С. 324–434.
5. Имшенецкий А.А. Экология пигментных микроорганизмов // Микробиология. – 1946. – Т. 15. – Вып. 6. – С. 422–427.
6. Самойлова К.А. Действие ультрафиолетовой радиации на клетку. – Л.: Наука, 1967. – 144 с.
7. Починков Х.Н. Методы биохимического анализа растений. – М., 1976. – 257 с.

УДК 633.2:631.524.84 (571.1)

ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ РАЗНЫХ ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУРАХ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В. А. Петрук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: medicago@mail.ru

Ключевые слова: многолетние травы, продуктивность травостоев, урожайность многолетних трав.

Изучалась продуктивность одновидовых травостоев наиболее распространённых в регионе многолетних трав: галеги восточной, клевера лугового, люцерны средней, тимopheевки луговой и костреца безостого, посеянных под покров ячменя и бобово-злаковых зерносмесей. Определено, что под покровом ячменя травы развиваются более интенсивно, урожайность их выше. Наиболее продуктивной оказалась люцерна средняя.

Кормопроизводство – одна из основных отраслей сельского хозяйства, которая находится в фокусе ведущих проблем: обеспечение животноводства кормами, белком, энергией, воспроизводство плодородия почвы. В этом плане неопределима роль многолетних трав, обеспечивающих наиболее дешёвые и экологически безопасные корма. Следует учесть, что половина площадей под кормовыми культурами в Сибири занята кормовыми травами. От общей пло-

щади сельхозугодий региона на долю сенокосов и пастбищ приходится почти 50% [1]. Следовательно, сеяные многолетние травы и естественные кормовые угодья составляют основу кормопроизводства в Сибири. Подбором видов трав можно создать полноценный протеиновый и энергообеспеченный сырьевой и зелёный конвейеры. Можно утверждать, что стратегическим направлением в создании бездефицитной по белку кормовой базы Сибири является насы-

щение севооборотов бобовыми многолетними травами, прежде всего, люцерной, клевером, донником, а также относительно новой кормовой культурой галегой восточной или козлятником восточным. Не снижая роли зернобобовых культур в общагро-техническом плане и в решении белковой и энергетической проблемы, нельзя отрицать очевидного: себестоимость белка многолетних трав существенно ниже белка зернобобовых культур, что имеет принципиальное значение в условиях рынка. Известно, что на средних дозах минеральных удобрений затраты энергии на производство 1 ц сухого вещества клевера в 10 раз, а 1 кг белка – в 13 раз меньше,

Таблица 1

Структурные показатели покровных культур (2007 г.)

№ п/п	Подпокровные травы	Число побегов, шт./м ²			Высота растений, см		
		Ячмень	Травосмесь		Ячмень	Травосмесь	
			Злаковые	Бобовые		Злаковые	Бобовые
1.	Галега (контроль)	75	199	22	61	62	65
2.	Клевер	105	180	16	56	59	68
3.	Люцерна	86	160	10	58	61	65
4.	Тимофеевка	114	175	14	57	67	63
5.	Кострец	86	196	12	56	66	63

чем на производство кукурузы [2]. В развитых зарубежных странах на долю травянистых кормов приходится более 75% в рационе крупного рогатого скота [3, 4].

В разное время проведены работы по изучению и повышению продуктивности сеяных многолетних трав в Сибири [5, 6, 7, 8, 9]. Несмотря на широкую изученность, нет достаточных сведений о сравнительной характеристике по продуктивности и продуктивному долголетию наиболее распространённых многолетних трав: люцерны, клевера, козлятника в одновидовых посевах и в травосмесях с кострцом безостым и тимофеевкой луговой. Кроме того, большой интерес представляет изучение влияния на последующую продуктивность многолетних трав разных по-

кровных культур. Одной из признанных и распространённых покровных зерновых культур является ячмень. Несмотря на это, в практике кормопроизводства Сибири как покровная культура распространена 5-компонентная травосмесь однолетних зерновых и зернобобовых культур: пшеница, ячмень, овёс, горох и кормовые бобы. Цель проведенного исследования – определение влияния на урожайность бобовых и злаковых многолетних трав в одновидовых посевах под покровом зерносмеси и ячменя.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В своих исследованиях мы изучали кормовую продуктивность люцерны изменчивой, клевера красного, козлятника восточного, кострца безостого,

тимофеевки луговой в одновидовых посевах под разными покровными культурами (ячмень и 5-компонентная зерносмесь). Опыт двухфакторный. Фактор А – многолетние травы в одновидовых посевах и в травосмеси. Фактор Б – покровные культуры. Методика наблюдений общепринятая (8).

СХЕМА ОПЫТА

Продуктивность многолетних трав в одновидовых посевах в зависимости от характера покровных культур:

Фактор А (многолетние травы в одновидовых посевах)
Галега восточная
Клевер луговой
Люцерна изменчивая
Тимофеевка луговая
Кострец безостый
Фактор Б (покровная

Таблица 2

Показатели структурного анализа снопа покровных культур и многолетних трав, %

№ п/п	Подпокровные травы	Общая масса	Ячмень	Травосмесь		Многолетние травы под разными покровными культурами		Сорняки под разными покровными культурами	
				Злаковые	Бобовые	Ячмень	Травосмесь	Ячмень	Травосмесь
1.	Галега (контроль)	100	27	73	16	42	-	73	11
2.	Клевер	100	41	50	18	18	-	59	32
3.	Люцерна	100	59	59	20	20	7	41	21
4.	Тимофеевка	100	69	68	5	7	-	31	27
5.	Кострец	100	54	41	26	15	-	46	33

Структурные показатели травостоя многолетних трав под разными покровными культурами (среднее за 2008–2009 гг.)

№ п/п	Подпокровные травы	Число побегов, шт./м²				Высота растений, см			
		Покровные культуры							
		Ячмень		Травосмесь		Ячмень		Травосмесь	
		1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
1.	Галега (контроль)	88	25	68	23	34	14	33	14
2.	Клевер	176	100	168	130	68	35	52	34
3.	Люцерна	178	162	208	135	63	42	52	37
4.	Тимофеевка	36	42	24	53	45	15	38	11
5.	Кострец	101	99	70	80	71	33	65	26

культура)

Ячмень

Зерносмесь однолетних культур (овёс, ячмень, пшеница, горох, кормовые бобы)

Опыт заложен 9 июня 2007 г. на опытном поле учхоза НГАУ «Тулинский».

Размещение контрольных и опытных делянок рендомизированное. Площадь делянки 20 м². Посев широкорядный, с шириной междурядий 30 см. Сорт козлятника – Горноалтайский 87, клевера – СибНИИ-ИК 10, люцерны – Омская 8893, тимофеевки – Новосибирская 4179, костреца – Антей. Сорта однолетних культур для покровной культуры: ячмень Ача, овес Орион, пшеница Новосибирская 29, горох Норд, бобы

Русские чёрные. Все сорта районированные в регионе. Норма высева ячменя – 180 кг/га, бобово-злаковой травосмеси – 250 кг/га. Нормы высева многолетних трав: галега восточная – 15 кг/га (3 млн шт.), клевер красный – 5 кг/га (2,7 млн шт.), люцерна синегридная – 6 кг/га (4 млн шт.), тимофеевка луговая – 3 кг/га (6 млн шт.), кострец безостый – 10 кг/га (2,7 млн шт.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Известно, что густота стеблестоя и высота растений являются показателями структуры травостоя, от которых зависит урожайность трав.

Наблюдения за густо-

той стеблестоя покровных культур показало, что самая высокая плотность растений была в травосмеси. Плотность злаковых трав здесь достигала 160–199 шт./м². Плотность ячменя как покровной культуры была ниже: 75–114 шт./м². Это можно объяснить разными нормами высева ячменя и бобово-злаковой травосмеси. Густота бобовых компонентов в травосмеси была незначительной: 10–22 шт./м², что тоже можно объяснить незначительной нормой высева бобовых компонентов в травосмеси. Их доля составляет 10–15% от общей нормы высева.

По высоте покровные культуры почти не отличались (табл.1).

Результаты структурно-

Таблица 4

Продуктивность покровных культур и многолетних трав, т/га

№ п/п	Подпокровные травы (А)	Покровные культуры (В), 2007 г.						Многолетние травы под разными покровными культурами (В) (среднее за 2008–2009 гг.)					
		Ячмень			Травосмесь			Ячмень			Травосмесь		
		Сух. в-во	К.ед.	Гдж	Сух. в-во	К.ед.	Гдж	Сух. в-во	К.ед.	Гдж	Сух. в-во	К.ед.	Гдж
1.	Галега (контроль)	3,3	1,8	27,5	3,5	2,2	34,5	1,5	0,9	13,2	0,7	0,4	6,3
2.	Клевер	3,7	2,0	30,9	3,4	2,1	33,6	2,4	1,5	23,9	1,6	1,0	16,0
3.	Люцерна	3,3	1,8	27,5	3,5	2,2	34,5	2,9	1,8	28,3	1,9	1,3	23,1
4.	Тимофеевка	2,5	1,4	20,9	3,5	2,2	34,5	1,0	0,6	9,1	1,1	0,7	10,3
5.	Кострец	2,9	1,6	24,2	3,5	2,2	34,5	1,4	0,8	12,6	1,6	0,9	14,1
НСР ₀₅ (сух.в-во) А - 0,5; В - 0,3; АВ - 0,7								А - 0,6; В - 0,4; АВ - 0,8					

го анализа снопа покровных культур по массе показали, что доля ячменя, как покровной культуры, составляет от 27 до 69%. Остальное сорняки. Доля злаковых культур в травосмеси существенно не отличается от показателей ячменя. Доля бобовых в травосмеси от 5 до 26%. (табл. 2). Многолетние травы в первый год жизни были под ячменем – от 7 до 42%. Под зерносмесью к моменту наблюдения (август) их не было.

Наблюдения за плотностью травостоя многолетних трав на второй и третий годы их жизни показали, что самая высокая плотность травостоя в первом и втором укосах была у люцерны и клевера. Влияние покровной культуры несущественно. По сравнению с данными других авторов, плотность травостоя многолетних трав в нашем опыте значительно ниже. Так, число побегов люцерны на 1 м² на юге Западной Сибири с междурядьями 15 см достигало 400–500 шт./м² [10, 11]. Плотность травостоя люцерны и клевера в наших опытах составила 168–208 шт./м². Однако следует учитывать, что многолетние травы в наших опытах посеяны с междурядьями 30 см (табл. 3).

Больше сказалось влияние покровной культуры на высоте многолетних трав. Влияние травосмеси на рост многолетних трав более угнетающе по сравнению с ячменем. Высота трав, где покровная культура ячмень, на 10–15 см выше по сравнению с травами под многокомпонентной травосмесью.

Высота травостоя первого укоса на 15–20 см выше, чем во втором. К моменту формирования второго укоса трав интенсивность их роста значительно снижается. Сказывается снижение запасов влаги в почве и более низкие температуры воздуха в этот период. Особенно по ночам.

Анализ продуктивности покровных культур показал, что продуктивность травосмеси выше по сравнению с ячменем. Более высокая плотность травостоя, содержание в составе травостоя бобовых компонентов, безусловно, способствовало повышению продуктивности травостоя. Однако, продуктивность многолетних трав, где покровной культурой был ячмень, выше, чем под травосмесью. Наиболее продуктивными многолетними травами, независимо от покровной культуры, в среднем за 2 года жизни, были люцерна и клевер. Под ячменем соответственно 1,8 и 1,5 т/га к. ед. Под травосмесью 1,3–1,0 т/хга. Статистическая обработка показала существенность этой разницы. Следовательно, использование бобово-злаковой травосмеси в качестве покровной культуры действует более угнетающе на последующую продуктивность многолетних трав по сравнению с ячменем.

По данным других исследователей, проводивших опыты в Сибири с многолетними травами, урожайность варьировала значительно в зависимости от района, условий возделывания. Так, урожайность сухой

массы люцерны при посеве с междурядьем 60 см достигала 1,76 т/га, костреца – 1,86 т/га [10]. По сведениям авторов из Новосибирской области, инокуляция семян люцерны перед посевом клубеньковыми бактериями способствовала повышению урожайности сухого вещества надземной массы свыше 5 т/га [12]. В южной лесостепи Омской области продуктивность разных сортов люцерны составила 5–6 т/га к. ед. [11]. По нашим данным, урожайность абсолютно-сухого вещества наиболее продуктивных люцерны и клевера достигала 2,9 и 2,4 т/га соответственно. При этом следует учесть, что это были травы только третьего года жизни. Возможно, в первые годы после посадки жесткие климатические условия не позволяли им полноценно развиваться.

ВЫВОДЫ

Из всех изучаемых многолетних трав наиболее высокой урожайностью к третьему году жизни отличаются бобовые травы – люцерна и клевер.

Плотность многолетних бобовых наиболее высокая у люцерны, затем следуют клевер и галега восточная.

Самая низкая урожайность у тимopheевки луговой. Разные покровные культуры по-разному повлияли на продуктивность многолетних трав. Продуктивность под зерносмесью ниже по сравнению с ячменем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончаров П.Л., Гончарова А.В. Селекция и семеноводство трав в Сибири // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2003. – №3. – С. 23–24.
2. Булаткин Г.А. Эколого-энергетические аспекты продуктивности агроценозов. – Пушкино, ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1986. – 210 с.
3. Zheng G.G., Hui X.L., Suo M.W., Fu P.T., Guo D.C. Biomass, persistence and drought resistance of nine Lucerne varieties in the dry environment of west China // Austral. Journ. of exp. agric. 2005. – № 45. – P.

59–64.

4. *Humpkneys M.* Mapping out the future for grasses/ M. Humpkneys, J. Amstead, D. Thorogood, L. Turner // IGER Junov. – 2002, № 6. – P. 12–15.

5. *Гончаров П.Л.* Люцерна в Иркутской области. – Иркутск: Вост. – Сиб. кн. изд-во, 1965. – 106 с.

6. *Кузнецова А.И., Капитонова А.И.* Многолетние травы в Восточной Сибири. – Иркутск. – 1966. – 278 с.

7. *Ванюков Н. ., Макарова Г.Н.* Люцерна в Западной Сибири. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1968. – 140 с.

8. *Куляхтин М.Ф.* Возделывание костра безостого в Западной Сибири: метод.рек. / СО ВАСХНИЛ. Новосибирск, 1975. – 68 с.

9. *Киришин И.К.* Рост и развитие многолетних злаков. – Красноярск, 1985. – 200 с.

10. *Калюк Г.Н.* Возделывание многолетних трав на юге Западной Сибири. – Новосибирск: РОССА, 1994. – 234 с.

11. *Степанов А.Ф.* Создание и использование многолетних травостоев: монография. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. – 312 с.

12. *Демарчук Г.А., Данилов В.П., Донова Л.В., Кожемяков А.П., Майстренко Г.Г.* Сравнительная оценка штаммов клубеньковых бактерий на люцерне // Научные проблемы сибирского кормопроизводства: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1999. – С. 37–44.

УДК 635.11:577.19:631.56

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БАВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ХРАНЕНИИ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

С. С. Потапова, кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой плодовоовощеводства, хранения и переработки продукции растениеводства

Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: svetsvyat@mail.ru

В статье приведены данные о влиянии биологически активных препаратов Новосил и Флора-С на развитие растений, урожайность, выход стандартной продукции, качество и сохранность столовой свеклы сортов Бордо 237, Кримсон, Дейтройт рубидус и Дейтройт неро.

Столовая свекла является распространенной овощной культурой. Уже в конце XIX свекла признается первостепенной культурой, ее новые сорта продвигаются из Западной Европы в Россию и во все части земного шара [1].

В свекле сбалансированное содержание сахаров и кислот, что придает ей особый вкус. Содержит много калия, умеренное количество витаминов С, Р, В1, В2 РР, Е и каротина. Красный цвет свеклы столовой обусловлен наличием бетанина. На своеобразии вкуса сказывается присутствие лекарственных

веществ – сапонинов, которые увеличивают проницаемость мембран клеток и повышают тем самым восприимчивость человека к другим полезным веществам пищи. Кроме того, свекла улучшает пищеварение, обладает мочегонным и антиканцерогенным действием, укрепляет кровеносные сосуды. Часто свекла входит в состав блюд не как основной, а как дополнительный, ценный компонент [2]

Регуляторы роста растений находят все более широкое применение в сельскохозяйственном производстве. Связа-

Ключевые слова: свекла, Новосил, Флора-С, стандартные корнеплоды, урожайность, сохранность, химический состав.

но это со значительным повышением культуры земледелия, переходом на новые формы организации труда, широким внедрением интенсивных технологий, высокоурожайных сортов, увеличением на основе этих и других факторов урожайности культур и поиском новых, доступных и технологических путей дальнейшего его роста [3]. Специфика действия регуляторов роста и развития заключается в том, что они не могут быть замещены никакими другими приемами возделывания культур, являются резервом повышения урожая и качества продукции [4].

Поэтому целью данного исследования было определение влияния биологически актив-

ных веществ на рост и развитие растений столовой свеклы и технологические свойства корнеплодов.

В задачи исследования входило:

- Изучить действие БАВ на рост и развитие растений свеклы;
- Выявить действие препаратов на урожайность и качество получаемой продукции;
- Определить препараты, влияющие на сохранность корнеплодов столовой свеклы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования были следующие сорта свеклы:

Бордо 237 (контроль) – Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур, среднеранний. (Мамонов, 2001); Дейтройт nero – *ROYAL SLUIS*, Нидерланды, среднеспелый, Дейтройт рубидус – *ROYAL SLUIS*, Нидерланды, раннеспелый; Кримсон – селекции *SVS SEMINIS*, среднеспелый.

Биологические активные вещества, применяемые в опыте:

НОВОСИЛ, ВЭ (д.в. тритерпеновые кислоты). Регулятор роста и индуктор иммунитета растений. «ФЛОРА-С», торфо-гуминовое удобрение. Смесь биологически активных веществ, выделенных из качественного сырья природного происхождения, сбалансированного по макро- и микроэлементам, с высоким содержанием гуминовых кислот (более 10 г/л).

Исследования проводили на полях фермерского хозяйства «Солнечное» Чистоозерного района Новосибирской области в 2007–2008 годах. Почвы представлены лугово-черноземными, сформированными на склонах грив, на слабоприподнятых равнинах.

Варианты по делянкам

опытного участка распределялись рендомизированно, повторность в опыте трехкратная. Площадь опытной делянки 2,0 м². Посев проводился 18 и 22 мая, схема посева 5 x 35 см. Все работы проводили вручную. Перед посадкой семена замачивались на 6 часов в растворах БАВ. Концентрация раствора 0,05%. Во время вегетации растения опрыскивались стимуляторами роста с интервалом 10 дней, концентрация раствора 0,05%, расход рабочей жидкости 0,5 л/м².

За растениями велись фенологические наблюдения, урожайность пересчитывали на 1 м², с математической обработкой данных.

Химический анализ проводили в лаборатории оценки качества продукции Агрохимцентра Новосибирска по общепринятым методикам. На хранение закладывали стандартную продукцию 24 и 27 сентября в полиэтиленовые пакеты емкостью 5 кг. Хранили в погребе с естественной вентиляцией до конца апреля.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Начало всходов на всех вариантах опыта было отмечено на 6–8-й день после посева в оба года исследований, причем обработка Новосилом ускорила этот процесс на 1–2 дня в зависимости от сорта свеклы.

Полные всходы отмечены на 11–13-й день после посева, и какого-либо влияния препаратов уже не выявлено.

Влияние препаратов на появление 1-го и 5-го настоящего листа также не выявлено. Разница в 1–3 дня зависит от сортовых особенностей. Сорта свеклы Дейтройт nero и Кримсон несколько позже прошли эти фазы развития.

Формирование корнепло-

да в течение вегетационного периода 2007 и 2008 годов в варианте без обработок отмечено в одно время у всех опытных сортов. Влияние препаратов было избирательным. Препарат Флора-С задерживал формирование корнеплодов на 3 дня у сортов Бордо и Дейтройт nero, а у остальных – ускорял на 2 дня. Препарат Новосил ускорял прохождение растениями этой фазы на 2 дня у сортов Бордо и Дейтройт рубидус, а у сортов Дейтройт nero и Кримсон – задерживал на 3 дня.

Уборка корнеплодов была проведена 24 и 27 сентября, средняя урожайность за два года исследований представлена в таблице 1.

Как показал дисперсионный анализ, различия в урожайности корнеплодов без обработки существенны, кроме варианта Дейтройт рубидус. Применение препарата Флора-С существенную разницу в урожайности показало только у сорта Кримсон по сравнению с контролем, а обработка Новосилом – показала урожайность на уровне контроля (Бордо).

Максимальная урожайность была получена у свеклы сорта Бордо, независимо от обработок. Все другие сорта не зависимо от вариантов опыта показали урожайность меньше на 1–6 кг/м².

Минимальная урожайность в варианте с Флора-С и на контроле получена у сорта Кримсон (6,33 и 6,5 кг/м²).

Влияние препаратов зависело от сортовых особенностей. Сорт Бордо показал снижение урожайности на 3 кг/м² при обработке препаратом Флора-С, и на 2 кг/м² при обработке Новосилом. Сорта Дейтройт nero и Дейтройт рубидус показали снижение урожайности на 0,14–1,5 кг/м² в зависимости от применяемого препарата. Сорт Кримсон положительно откли-

Урожайность опытных сортов свеклы в зависимости от БАВ

Вариант опыта	Средняя урожайность корнеплодов, кг/м²	Соотношение, %	
		Корнеплодов	Ботвы
БЕЗ ОБРАБОТКИ			
Бордо 237	12,33	70,2	29,8
Дейтройт рубидус	10,33	80,6	19,4
Дейтройт неро	8,67	79,7	20,3
Кримсон	6,33	78,2	21,8
НСР _{0,95}	7,1		
Sx, %	2,17		
ФЛОРА-С			
Бордо 237	9,33	63,4	36,6
Дейтройт рубидус	8,33	72,9	22,1
Дейтройт неро	8,17	75,9	24,1
Кримсон	6,50	76,4	23,6
НСР _{0,95}	4,3		
Sx, %	1,09		
НОВОСИЛ			
Бордо 237	10,33	64,5	35,5
Дейтройт рубидус	8,83	74,6	25,4
Дейтройт неро	8,53	74,0	26,5
Кримсон	9,00	73,4	26,6
НСР _{0,95}	7,1		
Sx, %	2,07		

кался на применяемые обработки – урожайность увеличивается на 0,17 (Флора-С) и на 2,67 кг/м² (Новосил).

Таким образом, выявлена сортовая зависимость влияния препаратов на урожайность.

Соотношение корнеплодов к ботве составило от 63,4 до 80,6% в зависимости от вариантов опыта. Максимальное количество ботвы на всех вариантах опыта отмечено у сорта Бордо (29,8–36,6%). У остальных сортов оно составило от 19,4 до 26,5%, в зависимости от варианта опыта.

Обработка препаратом Флора-С способствовала нарастанию ботвы независимо от сортовых особенностей в среднем на 2–6,8%. Причем, максимально увеличивается масса листьев у сорта Бордо.

Влияние Новосила приво-

дило к накоплению свеклой вегетативной массы более равномерно, в среднем на 4,8–6,2%, по сравнению с контролем.

То есть, препараты увеличивают образование надземной части.

После уборки корнеплоды свеклы были оценены по ГОСТ Р 51811-2001. В таблице 2 представлены качественные характеристики сортов свеклы в зависимости от применяемых препаратов.

Из данных таблицы следует, что процент стандартных корнеплодов составлял 50–72%. В варианте без обработок максимальное количество стандартной продукции получено у сортов Дейтройт неро и Дейтройт рубидус (68%), минимально – у сорта Кримсон (64,4%).

Обработка растений сорта Бордо любыми препарата-

ми снижала выход стандартной продукции в среднем на 13–15%. Сорт Дейтройт рубидус давал стандартных корнеплодов или на уровне контроля, или несколько снижал их количество. Сорт Дейтройт неро уменьшал выход стандартных корнеплодов на 1,5–1,7%. И только сорт Кримсон положительно откликнулся на любые обработки: препарат Новосил увеличивал выход стандартной продукции на 3,6%, а Флора-С – на 7,3%.

Самые большие корнеплоды были у сортов Бордо, самые маленькие – у сорта Дейтройт рубидус (диаметр от 1,3 до 6,2 см), максимальный вес корнеплода составлял 1200 г (Бордо).

У отечественного сорта независимо от вариантов опыта отмечен большой разброс в максимальной и минимальной массе корнеплода (в 3–20 раз) и

Таблица 2

Качественные показатели корнеплодов столовой свеклы в среднем за 2 года)

Вариант опыта	Стандартных корнеплодов,%	Диаметр корнеплода, см		Масса корнеплода, кг	
		Max	Min	Max	Min
БЕЗ ОБРАБОТКИ					
Бордо 237	65,5	13,7	2,4	1,2	0,07
Дейтройт рубидус	68,0	7,5	1,1	0,4	0,1
Дейтройт неро	68,5	10,4	2,3	0,5	0,2
Кримсон	64,4	9,0	2,4	0,8	0,3
ФЛОРА-С					
Бордо 237	52,2	12,6	2,1	1,2	0,08
Дейтройт рубидус	60,5	7,1	1,6	0,5	0,1
Дейтройт неро	66,8	10,9	2,5	0,5	0,2
Кримсон	71,7	9,3	2,8	0,8	0,2
НОВОСИЛ					
Бордо 237	50,0	14,1	2,6	1,0	0,1
Дейтройт рубидус	70,0	6,2	1,3	0,8	0,1
Дейтройт неро	67,0	9,2	2,7	0,5	0,2
Кримсон	68,0	10,1	2,8	0,8	0,3

поперечном диаметре корнеплода (в 3–9 раз).

Обработка препаратами не выявила существенного накопления массы корнеплода у голландских сортов и его размеров.

Таким образом, не выявлено явного воздействия препаратов на формирование массы корнеплода. Диаметр корнеплода зависел от сортовых особенностей и лежал в преде-

лах 1,1–14,0 см.

Вкусовые и питательные свойства продукции во многом зависят от их химического состава. Основные группы элементов приведены в таблице 3.

Содержание сухих веществ на варианте без обработки колеблется с 6,3 до 8,1%. Максимальное его количество накопили сорта Бордо и Дейтройт неро, а минимальное – Дейтройт рубидус.

Препараты по-разному проявляли свое воздействие. Флора-С увеличивал содержание сухого вещества на 0,5–1,2% у сортов Бордо и Дейтройт рубидус, а у других сортов – снижал на 0,4–1%. Воздействие Новосила уменьшило содержание сухих веществ на 0,4–1,1%.

Содержание нитратов в варианте без обработки было достаточно высоким (1235–1356 мг/кг), хотя и не выходило

Таблица 3

Содержание основных химических элементов при уборке (в среднем за 2 года)

Варианты опыта	Обработка препаратом	NO ₃ , мг/кг	Сухое растворимое вещество, %
Бордо 237	КОНТРОЛЬ	1356	7,8
Дейтройт рубидус		1235	6,3
Дейтройт неро		1325	8,1
Кримсон		1314	7,6
Бордо 237	ФЛОРА-С	1298	8,3
Дейтройт рубидус		1283	7,5
Дейтройт неро		1319	7,1
Кримсон		1300	7,2
Бордо 237	НОВОСИЛ	1359	7,2
Дейтройт рубидус		1268	6,9
Дейтройт неро		1327	7,5
Кримсон		1281	6,5

Сохранность корнеплодов и химических веществ свеклы (в среднем за 2 года)

Варианты опыта	Сохраняемость, %	Отходы, %		Сохранность основных химических групп (% к исходному содержанию).	
		Всего	За счет развития болезни	NO3, мг/кг	Сухое растворимое вещество,%
БЕЗ ОБРАБОТКИ					
Бордо 237	82,0	18,0	13,0	84	84,0
Дейтройт рубидус	98,0	2,0	2,0	89,3	93,7
Дейтройт неро	93,0	7,0	5,0	77,5	99,0
Кримсон	93,0	7,0	5,0	96,4	98,6
ФЛОРА-С					
Бордо 237	79,0	21,0	17,0	83	96,4
Дейтройт рубидус	92,0	8,0	7,0	82,3	88,2
Дейтройт неро	92,0	8,0	4,0	83,1	81,6
Кримсон	89,0	11,0	7,0	76,5	95,8
НОВОСИЛ					
Бордо 237	88,0	12,0	10,0	74	95,2
Дейтройт рубидус	98,0	2,0	0,0	89,0	87,3
Дейтройт неро	98,0	2,0	1,0	80,6	94,9
Кримсон	93,0	7,0	5,0	92,3	75,6

за пределы ПДК. Разница по вариантам была незначительная: от 67 до 107 мг/кг. Меньше всего изначально накопил нитраты сорт Дейтройт рубидус. Максимальное количество нитратов обнаружено у сорта Бордо.

Оба препарата у опытных сортов приводит к незначительному снижению нитратов в продукции (на 33–58 мг/кг) или оставляют их на прежнем уровне.

Стандартные корнеплоды после уборки обработали биологически активными препаратами и заложили на хранение в открытых полиэтиленовых пакетах емкостью 5 кг. После хранения был произведен анализ корнеплодов и определен процент сохраняемости. Данные приведены в таблице 4.

Как видно из полученных данных, сохранность корнеплодов зависела от сортовых особенностей. Корнеплоды без обработок сохранились на 82–98%. Минимальная сохранность

отмечена в контрольном варианте – Бордо (82%). Все другие сорта показали более высокую лежкость по сравнению с контролем. Она больше на 11–16%, и максимальная – у сорта Дейтройт рубидус. По-видимому, это связано с тем, что у этого сорта накапливается минимальное количество углеводов по сравнению с другими сортами.

Действие препаратов проявлялось по-разному: обработка препаратом Флора-С снижает сохранность на 1–6%, а обработка препаратом Новосил – увеличивает ее на 4–5%, в зависимости от сорта. Сорта Кримсон и Дейтройт неро показали такую же сохранность, как и на контроле (без обработки).

Максимальный процент отходов отмечен у сорта Бордо, у всех остальных сортов за счет развития гнилей хранения их доля составляет от 50 до 88%.

Таким образом, влияние препаратов при хранении продукции неоднозначно: Флора-С

уменьшает, а Новосил увеличивает сохранность продукции.

В табл. 4 приведен процент сохраняемости основных химических групп.

После хранения свеклы столовой видно, что содержание сухого вещества сохранилось на уровне 93,7–98,6%. Минимальная сохранность этих веществ отмечена у сорта Бордо, что подтверждается общей сохранностью продукции. Влияние препаратов несколько увеличивает сохранность сухих веществ в продукции. Сорта Бордо и Дейтройт рубидус положительно откликаются на обработки (в среднем на 1,5–4,2% в зависимости от препарата), а сорта Дейтройт неро и Кримсон – отрицательно (уменьшение сохранности на 3–23%).

Содержание нитратов во время хранения уменьшается на 1–20% в зависимости от варианта исследования. Меньше всего расходуется нитратов при обработке корнеплодов свеклы пре-

паратом Новосил (1–10%), максимальный их расход отмечен в варианте с применением препарата Флора-С у сорта Кримсон (20%).

ВЫВОДЫ

1. Как показали двухлетние исследования, существенного влияния препаратов на рост и развитие растений свеклы не выявлено.

2. Обработка БАВ в большинстве случаев приводит к снижению урожайности – на 1–6 кг/м². Только Сорт Кримсон положительно откликался на применяемые обработки – урожайность увеличивалась на 0,17 кг/м² (Флора-С) и на 2,67 кг/м²

(Новосил).

3. Минимальный выход стандартных корнеплодов получен у сорта Бордо. Обработка растений сорта Бордо любыми препаратами снижала выход стандартной продукции в среднем на 13–15%. Сорта Дейтройт рубидус и Дейтройт неро уменьшали выход стандартных корнеплодов на 1,5–1,7%. Сорт Кримсон положительно откликался на любые обработки: препарат Новосил увеличивал выход стандартной продукции на 3,6%, а Флора-С – на 7,3%.

4. Влияние БАВ на содержание основных химических групп неоднозначно. Одни и те же препараты могут как увеличивать, так и уменьшать содержание

различных групп.

5. Сохранность корнеплодов зависела от сортовых особенностей. Корнеплоды без обработок сохранились на 82–98%. Минимальная сохранность отмечена в контрольном варианте – Бордо. Все другие сорта показали лежкость лучше на 11–16%. Максимальная она у сорта Дейтройт рубидус. Обработка препаратом Флора-С снижает, а Новосил увеличивает сохранность продукции.

6. Обработка растений и корнеплодов препаратом Новосил эффективна, так как он влияет на увеличение доли стандартной продукции, сохранность корнеплодов, сохранение химического состава продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Красочкина В.Т. Корнеплодные растения. – М.: Колос, 1971. – 76 с.
2. Назаренко Н.Ф. Свекла столовая. – Новосибирск, 2003. – 93 с.
3. Круг Г. Овощеводство / пер. с нем. В.И. Леунова. – М.: Колос, 2000. – 576 с.: ил.
4. Регуляторы роста растений и нуклеиновый обмен // Академия наук СССР. – М.: Колос, 1985. – 49 с.

УДК 632.931.502.7

ОГРАНИЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ ПАТОГЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ УСТОЙЧИВЫМИ СОРТАМИ ЯГОДНЫХ И ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Е.Ю. Торопова¹, доктор биологических наук, профессор
И.Г. Воробьева², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А.А. Рябова¹, аспирант

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²Сибирский университет потребительской кооперации

E-mail: helento@ngs.ru

Показана высокая эффективность устойчивых сортов в ограничении экологических ниш патогенных микромицетов на черной смородине, садовой землянике и гладиолусах. Эффективность сортов проявляется в удлинении инкубационного периода болезней, подавлении размножения и выживания микромицетов.

Выведению сортов, устойчивых к болезням и вредителям, всегда придавалось и придается первостепенное значение. Успехи в селекции в этом направлении позволяют получать 10% прибыли от общей стоимости

растениеводческой продукции. В настоящее время доля устойчивых сортов составляет примерно 10–15%. Дальнейшее повышение соотношения сортов в пользу их устойчивости равноценно расширению посевных

Ключевые слова: черная смородина, садовая земляника, гладиолус, сорт, фитопатоген, устойчивость, восприимчивость, защита растений

площадей на 15–20% [1].

Возделывание устойчивых сортов долговременно улучшает фитосанитарное состояние агроэкосистем по отдельным видам или группе вредных организмов. Выведение устойчивых сортов к болезням и вредителям возможно против всех групп экологических эквивалентов: почвенных или корне-клубневых; наземно-воздушных, или листо-стеблевых, семенных и

Роль сортов черной смородины в развитии эпифитотического процесса септориоза (среднее за 1998–2002, 2005–2008 гг.)

Характеристика сортов	Показатели				
	число некротических пятен/ лист	диаметр пятен, мм	доля пятен с пикнидами, %	число пикнид/ пятно	развитие болезни, %
Устойчивые	42–74	1,3–1,4	63–72	4–11	7–30
Умеренно восприимчивые	105–173	1,6–1,7	78–85	7–18	12–46
Высоко восприимчивые	196–262	1,7–1,9	83–96	9–25	20–82
НСР ₀₅	11,3	0,08	2,2	0,9	2,3

трансмиссивных [2]. Выведение и выращивание устойчивых сортов создает предпосылки для снижения кратности обработок сельскохозяйственных культур пестицидами при полигенной (полевой) устойчивости сортов или же позволяет полностью отказаться от их применения. Особое значение устойчивые сорта имеют в технологиях выращивания ягодных и декоративных культур, на которых нежелательно применение оперативных средств защиты растений [3].

Цель наших исследований – выявление основных путей и механизмов влияния сортовой устойчивости на формирование экологических ниш патогенными микромицетами – возбудителями болезней декоративных и ягодных культур в лесостепной зоне Западной Сибири.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводили в течение 1989–2008 годов на

районированных в регионе и перспективных сортах черной смородины, садовой земляники и гладиолусов. Были использованы традиционные и оригинальные методики для всесторонней оценки взаимодействия растений и фитопатогенов в системе «паразит – хозяин» [4, 5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ экспериментальных данных показал, что устойчивые сорта оказывают существенное влияние на все стадии жизненного цикла патогенных микромицетов, ограничивая размер их экологических ниш.

Экологической нишей возбудителей листо-стеблевых инфекций черной смородины (септориоз – возб. *Septoria ribis* Desm., антракноз – возб. *Gloeosporium ribis* Mont. et Desm.) и садовой земляники (белая – возб. *Ramularia tulasnei* Sacc. и бурая пятнистости – возб. *Marssanina potentillae* f. *Fragariae*) являются вегетирующие листья растений.

Многолетним монито-

рингом септориоза на 18 сортах черной смородины было установлено, что устойчивые сорта препятствуют проникновению возбудителя в его экологическую нишу и дальнейшему развитию фитопатогена (табл. 1).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что устойчивые сорта (Лама, Плотнокистная, Багира, Черный жемчуг и др.) подавляли развитие септориоза в 2,7–7 раз по сравнению с высоко восприимчивыми сортами (Софья, Калиновка, Ранняя Потапенко, Любава, Памяти Потапенко и др.). Эффективность возделывания устойчивых сортов была особенно велика в относительно неблагоприятные для развития болезни годы, когда на устойчивых сортах септориоз не проявлялся, либо его развитие было в пределах биологического порога вредоносности (ПВ=20%). В эпифитотийные годы устойчивость сортов проявлялась в ограничении скорости эпифитотического процесса болезни, уровень развития септориоза превышал ПВ до 1,5–2 раз только к концу

Таблица 2

Интенсивность споруляции *Septoria ribis* на вегетирующих листьях черной смородины

Показатель	Устойчивые сорта	Восприимчивые сорта	НСР ₀₅
Среднее число пикнид/1 пятно в конце вегетации	7	19	0,9
Среднее число пикноспор/1 пикниду в конце вегетации	490	721	49

Интенсивность споруляции *Septoria ribis* на инфицированных растительных остатках

Характеристика (сорта)	Число некротических пятен / 1см ²	Число пикнид / 1 некротич. пятно	Число пикноспор / 1 пикниду
Устойчивые (Плотнокистная, Багира)	1,1	3,4	18
Восприимчивые (Памяти Потапенко, Дегтяревская, Подарок Куминову)	2,9	4,1	80
НСР ₀₅	0,3	0,3	2,8

вегетации, оставаясь в пределах ПВ в период плодоношения черной смородины. Высоко восприимчивые сорта ежегодно поражались септориозом выше ПВ, что требовало применения оперативных средств защиты растений.

Учеты количественных параметров эпифитотического процесса показали, что устойчивые сорта препятствовали как проникновению возбудителя в его экологическую нишу, так и дальнейшему развитию фитопатогена. Число заражений на одном листе устойчивых сортов в 3,5–4,7 раза ниже по сравнению с восприимчивыми. Вероятно, проникновение возбудителя подавляется выделением на поверхность листа соединений с фитонцидной активностью. Об этом косвенно свидетельствует численность эпифитной микрофлоры на листьях черной смородины. Устойчивая к септориозу дикорастущая черная смородина имела самую низкую численность всех групп микроорганизмов на единицу площади листа. Самый восприимчивый из исследованных сорт Софья имел на листьях в 5,3 раза большую численность микроорганизмов по сравнению с дикорастущими формами и в 2,5 раза по сравнению с устойчивым сортом Лама. Эпифитная микрофлора обеспечивала комплексную устойчивость сортов: была выявлена тесная корреляционная связь между развитием септориоза и антракноза ($r = 0,92$) на сортах черной смородины.

После проникновения в экологическую нишу возбудитель инфекции также испытывает угнетающее воздействие биохимических факторов иммунитета растений. Свидетельством этому является удлинение инкубационного периода, уменьшение диаметра некротических пятен, снижение интенсивности размножения.

Длительность инкубационного периода на сортах с разной устойчивостью оказалась неодинакова – от 29 дней (Памяти Потапенко) до 48 дней (Плотнокистная). Устойчивые сорта также подавляли размножение фитопатогенов, снижая активность источников их воспроизводства, подавляя дальнейшее развитие эпифитотического процесса и заполнение свободных экологических ниш (здоровые листья). Это проявлялось в снижении как числа пикнид в 2,3 раза, так и числа пикноспор в них (табл. 2).

Споруляция фитопатогена на вегетирующих листьях устойчивых сортов была в 1,5 раза ниже, по сравнению с высоко восприимчивыми. В целом на устойчивых сортах размножение возбудителя септориоза шло в среднем по годам в 12,7 раза слабее по сравнению с восприимчивыми сортами.

Установлена умеренная корреляционная связь между развитием септориоза и числом пикнид в пятне $r = 0,609 \pm 0,196$, а также устойчивая тесная связь развития болезни с долей пятен с пикнидами ($r = 0,970 \pm 0,015$).

Аналогичные данные были получены при оценке устойчивости сортов садовой земляники к белой (возб. *Ramularia tulasnei*) и бурой (возб. *Marssanina potentillae f. fragariae*) пятнистостям. Высокую устойчивость к болезням показали сорта Улыбка Июня и Фестивальная Ромашка, а наиболее восприимчивыми были Фея, Маришка и Амулет. Разница в развитии болезни между ними составила в среднем по годам 1,8–3,5 раза.

Устойчивые сорта тормозили начало эпифитотического процесса на 7–10 дней, снижали в 1,6–2,8 раза число заражений листьев, ограничивали развитие фитопатогенов в тканях, уменьшая размеры некротических пятен. Проникновению фитопатогенов в экологическую нишу препятствовали морфологические особенности сортов: коэффициент корреляции между длиной ворсинок на листьях и развитием белой пятнистости составил – 0,34, бурой – 0,47.

В целом биологическая эффективность возделывания устойчивых сортов садовой земляники достигала в годы с умеренным развитием белой и бурой пятнистостей 40%, а хозяйственная эффективность – 34%.

Влияние устойчивых сортов на формирование экологических ниш фитопатогенов не ограничивается периодом вегетации, когда происходит реализация эволюционно-экологических тактик размножения

и трофических связей. Исследования показали, что устойчивые сорта ограничивают также выживание фитопатогенов во времени на инфицированных растительных остатках (ИРО). ИРО восприимчивого сорта являются более благоприятным фактором вертикальной передачи возбудителя по сравнению с ИРО устойчивого сорта. Нами была изучена интенсивность первичной споруляции возбудителя септориоза в начале вегетации (табл.3).

Установлено, что гриб *S. ribis* в условиях Сибири может зимовать в виде пикнид, аскостром и псевдотециев [6]. В пикнидах на перезимовавших листьях смородины в начале мая были обнаружены конидии типа *Septoria* и *Phyllosticta*, а также псевдотеции типа *Mycosphaerella*. В пикнидах гриба *S. ribis* на инфицированных растительных остатках устойчивого сорта Плотнокистная было найдено очень мало конидий, причем они были сильно деформированы (разбухшие и укороченные). На перезимовавших растениях того же сорта было обнаружено очень мало псевдотециев *Mycosphaerella*, которые имеют вид темноокрашенных плодовых тел, полупогруженных в эпидермальную ткань листа.

Инфицированные растительные остатки восприимчивых сортов являются более благоприятным фактором передачи из года в год, на них грибок успешно перезимовал во всех формах, обеспечив в 14 раз более интенсивную споруляцию в начале вегетационного периода.

Представленные данные

свидетельствуют о значительном влиянии сортов на формирование экологических ниш первого (вегетирующие листья) и второго (ИРО) порядка у листо-стеблевых фитопатогенов ягодных культур.

Существенную роль играют сорта и в реализации инфекционного потенциала почвенных фитопатогенов, рассмотренных нами на примере паразитов цветочных культур.

Основной экологической нишей возбудителя фузариозной гнили гладиолусов (возб. *Fusarium oxysporum f. gladioli*) являются подземные органы (корни, клубнелуковицы), а дополнительной – околосеменные органы растений [7]. Анализ 48 сортов гладиолуса гибридного показал, что в течение четырех лет устойчивые сорта ограничивали экологические ниши возбудителей фузариоза. Доля устойчивых сортов в общей коллекции гладиолусов Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН составила 18,8%. Поражение подземных органов болезнью на высоко устойчивых сортах (мелкоцветковый сорт Люцина, среднецветковый сорт Мекки, крупноцветковый сорт *December Snow* и др.) в среднем по годам составило 10%, причем даже в благоприятные для развития фузариоза годы, дополнительные экологические ниши на надземных органах формировались в два раза реже, по сравнению с восприимчивыми к болезни сортами.

На восприимчивых сортах размер экологических ниш был в 2 раза шире, составляя по степени поражения фузариозом 2,7–2,9 балла против 1,3–1,4

на устойчивых сортах. В годы, когда стрессовое действие засухи на растения-хозяева сочеталось с благоприятными гидротермическими условиями для заполнения экологических ниш ослабленных тканей органов растений грибами рода *Fusarium*, симптомы болезни развивались как на подземных (основная ниша), так и на околосеменных (дополнительная ниша) органах растений, вызывая гибель до 46,2% растений – восприимчивых к фузариозу сортов гладиолусов.

ВЫВОДЫ

1. Устойчивые сорта черной смородины, садовой земляники и гладиолусов ограничивают формирование экологических ниш фитопатогенов на протяжении их жизненного цикла, подавляя осуществление эволюционно-экологических тактик – размножения, выживания и трофических связей.

2. Устойчивые сорта создают механические, биохимические, микробиологические барьеры для проникновения фитопатогенов в их экологические ниши и для дальнейшего питания и размножения в них.

3. На устойчивых сортах снижается продолжительность, скорость и интенсивность эпифитотического процесса болезней, создаются предпосылки для долговременной экологически безопасной стабилизации фитосанитарного состояния агроэкосистем и получения высококачественной безопасной продукции ягодных и декоративных культур.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чулкина В.А. Экологические основы систем защиты растений. /В.А.Чулкина, Е.Ю.Торопова, Г.Я. Стецов // Под ред. М.С.Соколова и В.А.Чулкиной. – М: Колос, 2007.– 568 с.
2. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири / Монография/ Под ред. В.А.Чулкиной.– Новосибирск, 2005.– 371 с.
3. Чулкина В.А. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем плодовых и ягодных культур /

4. В.А.Чулкина, Л.Д. Шаманская, Е.Ю.Торопова и др. //Под ред. В.А.Чулкиной и В.И.Усенко – Москва: Колос.– 2006.– 240 с.

5. Танский, В.И. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите зерновых культур: Методические рекомендации / В.И.Танский, М.М.Левитин, Т.И. Ишкова, В.И. Кондратенко: Сб. метод. рекоменд. по защите раст. – С.-Петербург: ВИЗР, 1998. – С.5–55.

5. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии/ Под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. – 670 с.

6. Сорокопудов В.Н. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции В.Н. Сорокопудов., Е.А. Мелькумова / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2003. – 296 с.

7. Воробьева И.Г. Экологические ниши грибов р.Fusarium – возбудителей фузариоза гладиолусов / И.Г.Воробьева, В.А.Чулкина // Вестник НГАУ, 2009, №12.– С. 12–15.

УДК 631.547.52:631.528.634:633.63

ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ ПЛОДОВ У ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ АПОЗИГОТИЧЕСКОЙ РЕПРОДУКЦИИ В КОНТРАСТНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Р. А. Цильке¹, профессор, доктор биологических наук,
заведующий кафедрой

С. И. Позняк¹, аспирант кафедры селекции и генетики
сельскохозяйственных культур

С. И. Малецкий², профессор, доктор биологических наук,
заведующий лабораторией

Е. И. Малецкая², кандидат биологических наук, старший научный
сотрудник

С. С. Юданова², кандидат биологических наук, научный
сотрудник

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²Институт цитологии и генетики СО РАН

E-mail: svetlana-poznyak@rambler.ru

*Исследовали уровень завязываемости плодов у двух
пыльцестерильных гибридов сахарной свеклы при
апозиготическом способе семенной репродукции в п. Отеней
Алма-Атинской области и в п. Мичуринский Новосибирской
области.*

На цветоносных побегах сахарной свеклы образуется огромное, исчисляемое тысячами, число одиночных цветков и соцветий-клубочков. Из одиночного цветка возникает одиночный плод, из соцветия-клубочка – соплодие-клубочек. Морфологические картины эмбриогенеза при однородительском (апозиготической или агамоспермной) и двуродительском (зиготической или гамоспермной) способах репродукции семян сходны. При апозиготическом способе возможны следующие цитогенетические механизмы репродукции семян: а) соматическая (нуцеллярная) эмбриония – за-

родыш развивается из соматических клеток цветка (клеток нуцеллуса или интегумента); б) генеративная эмбриония – зародыш развивается из клеток зародышевого мешка [1–3].

Внутрипопуляционная изменчивость по признаку: число плодов (и семян) на растениях определяется как генотипом растения (генотипическая изменчивость), так и автономными процессами самоорганизации, происходящими в тканях растений в ходе морфогенеза (эпигенетическая изменчивость), которые напрямую от генотипа не зависят. Как показывают наблюдения, при свободном вы-

Ключевые слова: сахарная свекла, завязываемость плодов, апозиготическое размножение, партенокарпия, соплодие, плод, семя.

ращивании пыльцестерильных растений уровень их семенной продуктивности, с одной стороны, сильно варьирует, а с другой – в среднем оказывается вполне сравнимым с уровнем семенной продуктивности пыльцефертильных растений [3–6]. При любом способе репродукции в семенных партиях всегда можно обнаружить плоды без семени (партенокарпические). Партенокарпия – это развитие плода (плодо- или карпогенез) из тканей семязачатка неоплодотворенного цветка. Различают автономную (плод развивается без опыления и оплодотворения цветка) и стимулятивную (образованию плода предшествует раздражение рыльца цветка чужеродной пыльцой) партенокарпию. Партенокарпия известна у большого числа культурных и дикорастущих видов растений [7].

Факторы, влияющие на семенную продуктивность растений, разнообразны по своей природе: почвенно-климати-

ческие (зависящие от условий выращивания), генетические и физиологические (непосредственно воздействуют на рост и развитие растений).

Сахарная свекла в результате длительного совершенствования сортов и технологии выращивания приобрела высокую агроклиматическую пластичность (адаптивность), что привело к существенному расширению ареала ее возделывания в умеренном климатическом поясе. Однако многие исследователи обращают внимание на то, что природные условия в местах выращивания играют немаловажную роль в формировании плодов и семян у этой культуры. Так, еще в 1930-е годы один из авторитетных советских специалистов по сахарной свекле М. Г. Бордонос писала: «У растений, выросших в одних и тех же условиях, варьирование в пределах одного и того же генотипа числа цветков в клубочке очень близко. Но при изменении внешних условий (влаги, питания, количество света и пр.) изменчивость числа цветков в клубочке у одного и того же генотипа сильно меняется, причем число цветков уменьшается при неблагоприятных условиях развития» [8]. Помимо изменений в количестве цветков в соплодии, условия выращивания оказывают воздействие и на такие признаки сахарной свеклы, как масса 1000 плодов, доли нормально сформированных и дегенерирующих в ходе развития в них семян [9]. Эти особенности эмбрио- и морфогенеза плодов и семян сахарной свеклы описаны для растений, формирующих семена зиготически, однако, как мы полагаем, их можно отнести и к растениям, которые завязывают семена апозиготически.

Цель настоящей работы: а) сравнение завязываемости плодов у пыльцестерильных гибридов сахарной свеклы

при апозиготическом способе семенной репродукции в контрастных климатических условиях; б) анализ изменчивости долей партенокарпических плодов и плодов с апозиготическими семенами в анализируемых семенных партиях сахарной свеклы.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследования послужили пыльцестерильные гибриды сахарной свеклы зарубежной селекции – диплоидный гибрид Ленора (2n) и триплоидный гибрид Ирис (3n), любезно предоставленные нам сотрудниками Талдыкурганского филиала КазНИИЗиР (Республика Казахстан). Весной 2009 г. корни этих гибридов были разрезаны пополам, и полученные клоны (половинки) высадили в двух географических точках с контрастными почвенно-климатическими условиями (п. Отенай, Алма-Атинская область, Республика Казахстан – 44° с. ш.; п. Мичуринский, Новосибирская область, Россия – 54° с. ш.). В п. Отенай экспериментальный участок расположен на орошаемом поле, в п. Мичуринском растения выращивали без искусственного полива. Это позволяет сравнить завязываемость плодов у растений сахарной свеклы с идентичными генотипами, но в контрастных условиях выращивания.

В обеих зонах экспериментальные растения размножали на изолированных участках в беспыльцевом режиме (апозиготический способ семенной репродукции). Для его создания у всех растений ежедневно в период бутонизации определяли фенотипы пыльников и пыльцевых зерен. Было установлено, что гибриды завязывают клубочки-соцветия, в цветках которых формируются дефект-

ные пыльники с полностью летальной пыльцой (фенотип мс 0). Уборку созревших плодов в обеих географических точках проводили индивидуально, затем определяли общую массу плодов с каждого растения.

Доли партенокарпических плодов и плодов с апозиготическими семенами можно учесть, проведя анализ всхожести. С этой целью от каждого растения брали по 100 соплодий, которые сначала промывали в проточной воде (2 суток) для освобождения их от ингибиторов, затем помещали в термостат (Т = 25°C) для проращивания. Первый подсчет проростков проводили на 3-и сутки после закладки в термостат, окончательный – на 10-е сутки. Плоды, давшие проросток, относили к группе плодов с апозиготическими семенами, плоды, не давшие проростков в течение 10 суток, – к партенокарпическим.

При статистической обработке для нормализации распределений по числу плодов, завязавшихся на одном растении, числа заменяли их логарифмами и определяли следующие выборочные показатели: среднее геометрическое значение выборки (1) и его ошибку (2). Оценку достоверности различий между двумя геометрическими средними осуществляли с помощью t-критерия Стьюдента (3) [10]:

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (1)$$

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad (2)$$

$$t = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (3)$$

где \bar{y}_1 и \bar{y}_2 – средние геометрические значения; σ^1 и σ^2 – их ошибки; N – среднее квадратическое отклонение, n – число

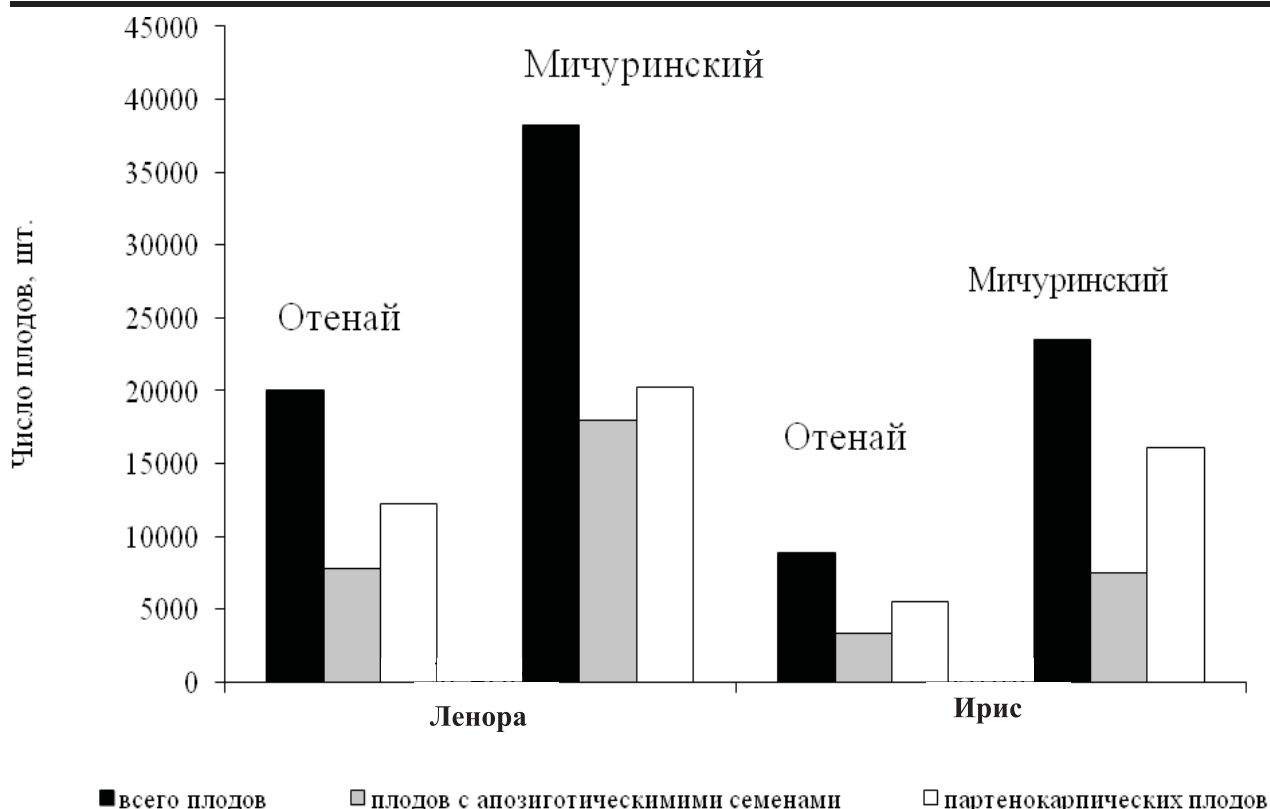


Рис. 1. Соотношение числа партенокарпических плодов и плодов с апоизоготическими семенами у гибридов сахарной свеклы Ленора и Ирис

плодов в выборке.

Доли партенокарпических плодов у клоновых растений сравнивали с помощью χ -критерия Фишера (4) [11]:

$$u = |\varphi_1 - \varphi_2| \sqrt{\frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2}} \quad (4)$$

где φ_1 и φ_2 – общее число плодов на растении-клоне в двух сравниваемых географических зонах – преобразование долей (4).

$$\varphi = 2 \arcsin \sqrt{p} \quad (5)$$

где p – доля партенокарпических плодов на растении.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты учета завязываемости плодов у исследуемых пыльцестерильных гибридов сахарной свеклы в двух географических зонах (п. Отенай и п. Мичуринский) представлены в таблице 1 в зависимости от места

выращивания между клонами наблюдались четкие различия по числу плодов, образовавшихся в среднем на одном растении. Так у гибрида Ленора в п. Мичуринский этот показатель в 1 раз выше (1000 шт.) чем в п. Отенай (100 шт.). Аналогичная тенденция отмечена и у гибрида Ирис: среднее число плодов сформированных на растениях в п. Мичуринский (1000 шт.) было почти в 4 раза выше чем в п. Отенай (250 шт.). Различия между средними геометриче-

Завязываемость плодов у клоновых растений пыльцестерильных гибридов Ленора и Ирис

Гибриды	Число раст.	Число плодов на растении шт.			Средние геометрические значения		
		всего	и из них		число плодов на раст.	и из них	
			апоизоготических	партенокарпических		апоизоготических	партенокарпических
1	1	4	4	0	4	4	0
Ленора	10	400	100	300	40	10	30
Ленора	10	1000	100	900	100	10	90
Ирис	10	400	100	300	40	10	30
Ирис	10	400	100	300	40	10	30

п. Отенай и п. Мичуринский.

апоизоготических и партенокарпических.

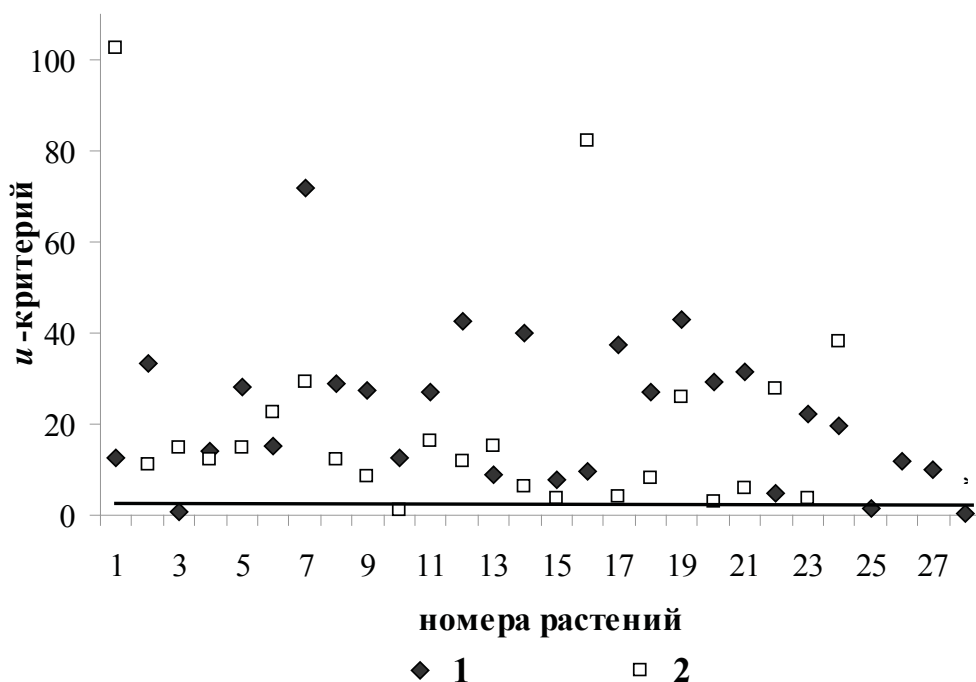


Рис.2. Значения u-критерия для каждой сравниваемой пары гибридов:
1 – Ленора; 2 – Ирис.

скими значениями числа плодов на растениях статистически высокодостоверны ($P > 0,999$): для гибрида Ленора $t = 5,02$; для гибрида Ирис $t = 5,92$.

Погодные условия в местах проведения эксперимента существенно различались: относительно небольшое количество осадков и высокие летние температуры воздуха в п. Отеный контрастировали с относительно невысокими летними температурами и высокой влажностью в условиях Сибири (п. Мичуринский). Эти различия в период вегетации и эмбриогенеза не могли не отразиться на завязываемости плодов на опытных растениях. Помимо этого, образцы-клоны отличались друг от друга и по долям плодов без семян (партенокарпические) и плодов с семенами (апозиготические).

В обеих зонах выращивания доля партенокарпических плодов, сформированных на растениях, оказалась выше, чем доля плодов с апозиготическими семенами (рис. 1). Так, средняя доля партенокарпических

плодов (плоды без семян) у гибрида Ленора в п. Мичуринский составила 53,04%, а в п. Отеный – 61,23% ($u = 104,28$; $P > 0,999$). Аналогичные результаты получены и у гибрида Ирис – 68,21% в п. Мичуринский, 62,08 – в п. Отеный ($u = 169,47$; $P > 0,999$).

Также нами проведено сравнение долей партенокарпических плодов по каждой паре клонов с помощью параметрического u-критерия Фишера. Полученные значения u-критерия для каждой анализируемой пары у обоих гибридов представлены на рисунке 2, где прямой черной линией обозначено критическое значение этого критерия ($u > u_{01} = 2,58$).

Как показало сравнение, у гибрида Ленора только у трех пар клонов отсутствовали различия в долях партенокарпических плодов, тогда как у остальных клоновых пар различия были высокодостоверными ($P > 0,999$). Аналогичный результат получен и по гибриду Ирис: в 23 клоновых парах из 24 различия были высокодостоверными ($P > 0,999$).

Из литературы известно, что доля партенокарпических плодов на растениях – показатель, в большей степени обусловленный условиями выращивания, нежели генотипом самого растения. Эти выводы были сделаны для растений при двуродительском способе размножения [8, 9]. Как показывает наше исследование, эти закономерности относятся и к растениям при однородительской (апозиготической) репродукции семян.

ВЫВОДЫ

Пыльцестерильные гибриды сахарной свеклы Ленора и Ирис способны продуцировать семена апозиготическим способом в широком диапазоне экологических условий.

Число плодов, завязавшихся на растениях, и доли в них бессемянных плодов и плодов с апозиготическими семенами в значительной степени зависели от условий выращивания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сеилова Л.Б., Абдурахманов А.А., Хайленко Н.А. Эмбриология индуцированного апомиксиса у сахарной свеклы // Цитология и генетика. – 1984. – Т. 18, №2. – С. 90–92.
2. Ширяева Э.И., Ярмолюк Г.И., Кулик А.Г. Апомиксис у самоопылённых линий сахарной свеклы и использование его в селекции // Цитология и генетика. – 1989. – Т. 23, №3. – С. 39–44.
3. Малецкий С.И., Малецкая Е.И. Самофертильность и агамоспермия у сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) // Генетика. – 1996. – Т. 32, №12. – С. 1643–1650.
4. Малецкий С.И. Биология размножения сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) // Биномиальные распределения в генетических исследованиях на растениях. – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 2000. – С. 75–96.
5. Юданова С.С., Малецкая Е.И. Связь эпигеномной изменчивости с семенной продуктивностью при апозиготическом способе размножения сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) // Достижения и проблемы генетики, селекции та биотехнологій: зб. наук. праць. – Київ: Логос, 2007. – Т. 2. – С. 221–225.
6. Юданова С.С., Позняк С.И., Малецкая Е.И. Семенная продуктивность у диплоидной линии СОАН 5 при апозиготическом способе репродукции // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць. – Київ: Логос, 2009. – Т. 6. – С. 101–105.
7. Биологический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 864 с.
8. Бородонос М.Г. Характер расщепления и некоторые особенности свекловичных высадков с одноцветковыми семенами // Селекция и семеноводство. – 1938. – № 6. – С. 24–27.
9. Зайковская Н.Э. Биология цветения, цитология и эмбриология сахарной свеклы // Биология и селекция сахарной свёклы. – М.: Колос, 1968. – С. 137–206.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1968. – 284 с.
11. Урбах В.Ю. Биометрические методы. – М.: Наука, 1964. – 415 с.

УДК 579.26 +632.937

ДЕЙСТВИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ МАЛИНЫ

М. В. Штерншис¹, доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры этномологии и биологической защиты
растений

Т. В. Шпатова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
доцент кафедры этномологии и биологической защиты растений

А. А. Лемяк², кандидат биологических наук, зам. директора
А. И. Лемяк², директор

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²Научно-производственная фирма «Исследовательский центр»
E-mail: nich@nsau.edu.ru, tshpatova@ngs.ru, leliak2@yandex.ru

Проведена оценка антагонистической активности штаммов *Bacillus stearothermophilus* (IC 831-1, IC 832-1) и *Bacillus subtilis* ВКПМ В-7092 в отношении возбудителей *Didymella applanata*, *Botrytis cinerea* и *Fusarium oxysporum*, вызывающих болезни малины и ассоциированных с галлицевым ожогом. Антагонистическая активность всех трех штаммов зависела как от тестируемого штамма бактерии, так и от особенностей фитопатогенного гриба. В лабораторных условиях наибольшей ингибирующей активностью обладал штамм *Bacillus subtilis* ВКПМ В-7092. В полевых условиях подавление пурпуровой пятнистости малины было примерно одинаковым при обработке бактериальной суспензией всех штаммов. Лабораторные и полевые испытания свидетельствуют о перспективности выделенных штаммов как потенциальной основы биопрепаратов.

В России, в том числе в Сибири, среди ягодных культур распространена малина красная *Rubus idaeus* L., которая поража-

Ключевые слова: болезни малины, штамм, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-7092, галлицевый ожог

ется комплексом фитопатогенных микроорганизмов. Среди них наиболее вредоносны грибы *Didymella applanata* (Niessl.) Sacc – возбудитель пурпуровой пятнистости малины и *Botrytis cinerea* Pers – возбудитель серой гнили. Помимо того, что оба гриба вызывают независимые заболевания, они также часто ассоциируются с повреждением малины побеговой галлицей, что приводит к галлицевому ожогу. В данном случае в сопряжении с галлицей поражение растений вызывает и гриб *Fusarium oxysporum* Schlecht. [1]. Для подавления вредных организмов, как правило, используют хими-

ческие пестициды, оказывающие одновременно негативное влияние на продукцию ягодных культур и на окружающую среду. Экологически безопасной альтернативой химическим пестицидам служат биологические препараты. Ранее нами была показана возможность использования микробных агентов и биопрепаратов для подавления фитопатогенных грибов, вызывающих болезни малины, а также ассоциированных с повреждениями малинной побеговой галлицей [3, 5]. Однако для поддержания достаточного уровня эффективности биоконтроля требуется постоянный поиск новых штаммов – основы препаратов, их скрининг для выявления перспективных агентов с целью разработки более эффективных биопрепаратов. Учитывая значимость биологического контроля вредных организмов на малине, целесообразно расширять поиск антагонистов – потенциальных агентов подавления болезней растений. К таким микробам-антагонистам относятся бактерии рода *Bacillus*.

Цель работы – оценка

антагонистических свойств бактерий рода *Bacillus* в лабораторных и полевых условиях в отношении фитопатогенных грибов – возбудителей болезней и галлицевого ожога малины.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследования служили штаммы *Bacillus stearothermophilus* IC 831-1, IC 832-1 и *Bacillus subtilis* ВКПМ В-7092 из коллекции НПФ «Исследовательский центр»; чистые культуры возбудителей болезней растений *Didymella applanata*, *Botrytis cinerea* и *Fusarium oxysporum* из коллекции лаборатории биологической защиты растений НГАУ; малина сорта Зоренька Алтая; пурпуровая пятнистость (возбудитель *D. applanata*).

В лабораторных экспериментах использовали бактериальные суспензии штаммов с титром 104, 105 и 106 КОЕ/мл. Для оценки антагонистической активности применяли методику агаровых блоков [2]. Для вырезки блоков использовали шестисуточные газонные культуры. Активность препаратов учитывали по изменению диаметра колонии гриба в сравнении с контролем (среда без внесения бактериальной суспензии). На основании полученных данных определяли ингибирующую активность бактериальных штаммов [3]. Полевые опыты проводили на посадках малины в СХА «Сады Сибири» Новосибирской области. В качестве химического эталона использовали топ-паз в концентрации 0,1%. Повторность 4-кратная, площадь каждого участка 10 м². Размещение участ-

ков рендомизированное. Побеги малины опрыскивали бактериальной суспензией с титром 106 КОЕ/мл с помощью ручного ранцевого опрыскивателя. Учеты проводили на протяжении всего вегетационного периода. Степень повреждения побегов оценивали по 4-балльной шкале для пурпуровой пятнистости малины [5]. Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа с использованием компьютерной программы ANOVA.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Все исследуемые штаммы бактерий рода *Bacillus* в той или иной степени подавляли рост чистых культур возбудителей болезней малины. Рисунок 1 демонстрирует подавление роста на примере фитопатогенного гриба *D. applanata*. Данные по ингибирующей активности трех штаммов (104 КОЕ/мл) в отношении *D. applanata* представлены на рисунке 2. На пятые сутки ингибирующая активность штамма ВКПМ В-7092 составила 63,5%, IC 831-1 в 5 раз меньше, а штамм IC 832-1 вообще не подавлял рост патогена. На седьмые сутки выявлено подавление развития патогена под влиянием всех исследуемых штаммов. Ингибирующая активность штаммов составила от 17,2 до 69,7%. При увеличении концентрации суспензии в 10 и 100 раз не отмечено усиления ингибирующей активности штаммов относительно *D. applanata*.

На рисунке 3 представлены результаты оценки антагонистической активности тех же штаммов (104 КОЕ/мл) в отношении *F. oxysporum*. На пятые сутки подавление фитопатогенного гриба наблюдали под действием штаммов ВКПМ В-7092

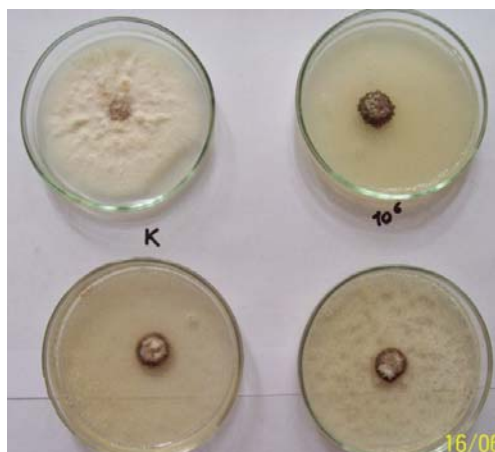
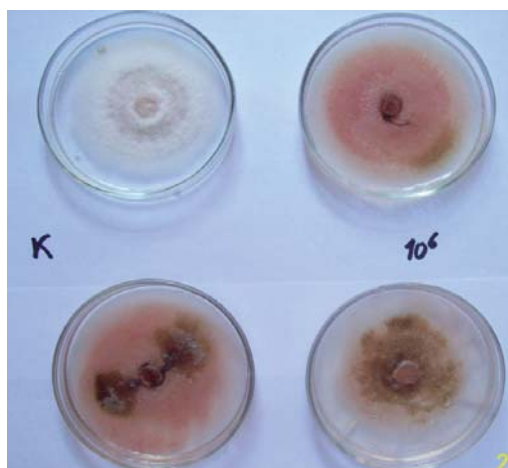
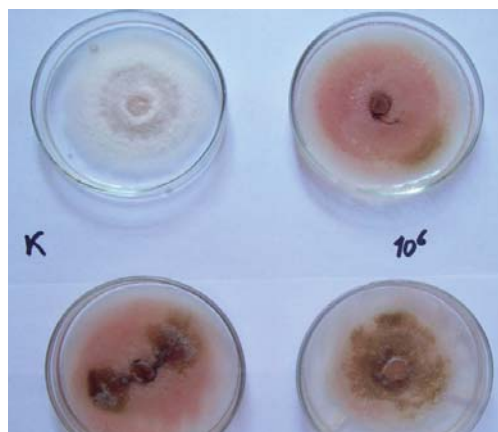


Рис. 1 а. Влияние бактериальных штаммов с разными титрами на рост гриба *Didymella applanata* а) – *Bacillus subtilis* ВКПМ В-7092



b) - *Bacillus stearothermophilus* IC 832-1



c) - *Bacillus stearothermophilus* IC 831-1

К- контроль (среда без внесения штамма бактерии);

104, 105, 106 – опытные варианты (с внесением штамма бактерий с титрами 104, 105, 106 КОЕ/мл);

и IC 831-1, ингибирующая активность составила 38 и 25% соответственно. В варианте со штаммом IC 832-1 антагонистической активности не отмечено. На седьмые сутки данная тенденция сохранилась, ингибирующая активность штаммов ВКПМ В-7092 и IC 831-1 составила не менее 50%. В отличие от предыдущего варианта наблюдалась меньшая активность первого из исследуемых штаммов, но возросла активность второго. Штамм IC 832-1 вообще не оказал

влияния на данный патоген, а действие штаммов ВКПМ В-7092 и IC 831-1 различалось в зависимости от титра. Ингибирующая активность штаммов IC 831-1 и ВКПМ В-7092 с титром 105 КОЕ/мл почти не изменилась, в концентрации 106 – составила не более 62%. На рисунке 4 представлены данные по действию штаммов (104 КОЕ/мл) на возбудителя серой гнили *B. cinerea*. Ингибирующая активность штамма ВКПМ В-7092 в отношении этого фитопатогена на пятые и седьмые сутки составила не менее 70%. У штамма IC 832-1 активность была ниже в 7 раз на 5-е сутки, а на 7-е – в 3,4 раза по сравнению со штаммом ВКПМ В-7092. В отличие от двух предыдущих случаев штамм IC 831-1 не оказал влияния на рост фитопатогена, в то же время антагонистические свойства штамма IC 832-1 проявились сильнее. Интересно, что в более высоких титрах (105 и 106 КОЕ/мл) штаммы IC 831-1 и IC 832-1 оказали очень слабое влияние на рост фитопатогена, в то время как штамм ВКПМ В-7092 и в более высоких титрах активно подавлял развитие гриба. Ингибирующая активность суспензии с данными титрами составила не менее 73% на седьмые сутки.

Таким образом, в отношении всех исследуемых культур фитопатогенов наибольшую ингибирующую активность показал штамм *B. subtilis* ВКПМ В-7092, величина

которой достигала 79%. Однако в зависимости от вида фитопатогена соотношение этого показателя для трех бактериальных штаммов изменялось. Самое сильное действие этот штамм оказал на *B. cinerea*, а наименьшее – на *F. oxysporum*.

Все упомянутые выше грибы в ассоциации с малиновой побеговой галлицей вызывают галлицевый ожог малины. Помимо галлицевого ожога в условиях Сибири часто проявляется независимое от галлицы заболевание малины – пурпуровая пятнистость (возбудитель *D. applanata*). Поэтому в качестве объекта изучения в полевых условиях выбрана пурпуровая пятнистость малины (возбудитель *D. applanata*).

В 2008–2009 гг. были заложены полевые опыты по изучению влияния суспензии трех штаммов, протестированных в лабораторных условиях, на поражение малины пурпуровой пятнистостью. Результаты действия препаратов на развитие пурпуровой пятнистости в полевом опыте 2008 г. представлены в таблице 1. Под влиянием биопрепаратов распространённость болезни уменьшилась в 1,9–2,9 раза, а развитие заболевания в 3,2–4,3 раза по сравнению с контролем. Развитие болезни в контроле превышало экономический порог вредоносности (ЭПВ) в 1,4 раза (ЭПВ – 25%). Различия между вариантами с использованием биопрепаратов и химическим эталоном не существенны ($d < HCP_{05} = 7,0$). Биологическая эффективность применения биопрепаратов была близка для всех штаммов рода *Bacillus* – от 69,1 до 76,9%.

В таблице 2 представлены результаты, полученные в 2009 г., отличавшемся по погодным условиям от предыдущего. Под влиянием биопрепаратов распространённость болезни

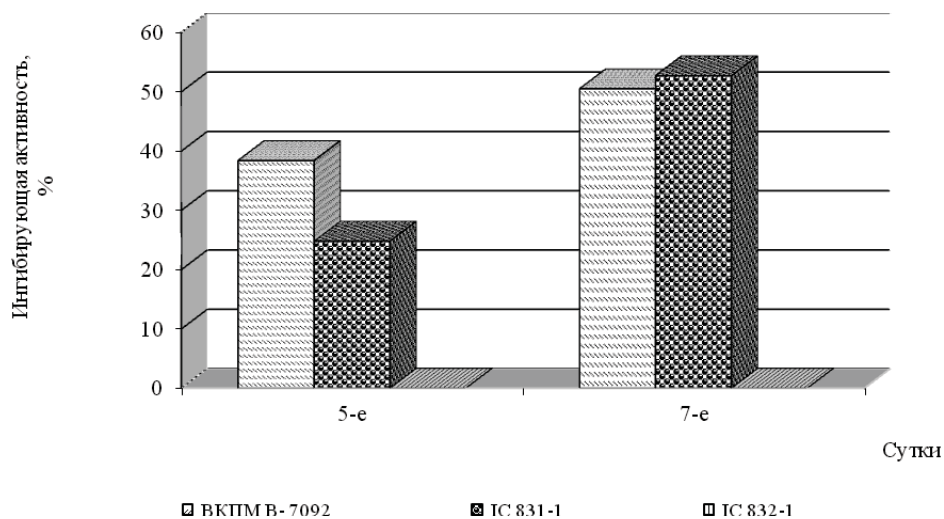


Рис. 2 – Ингибирующая активность бактериальных штаммов с титром 104 КОЕ/мл в отношении *Didymella applanata*;

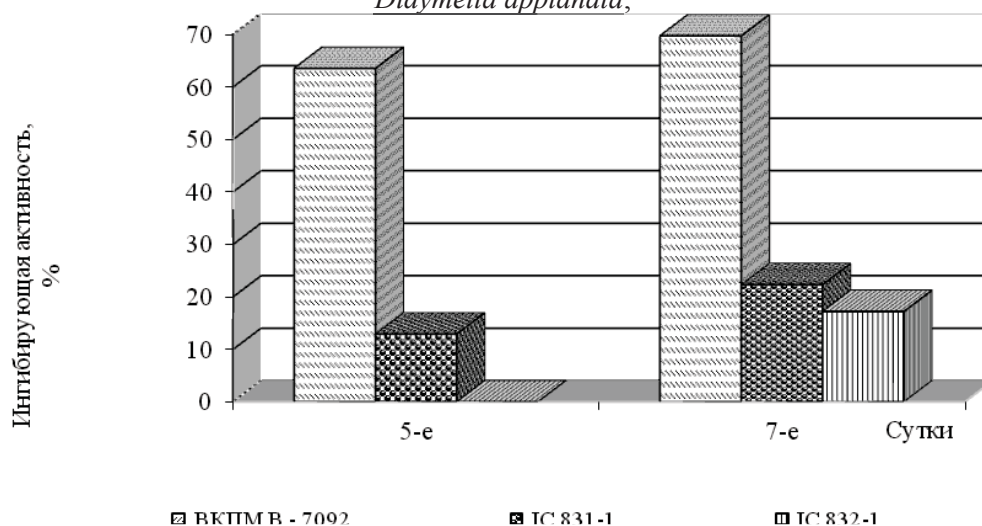


Рис. 3 – Ингибирующая активность бактериальных штаммов с титром 104 КОЕ/мл в отношении *Fusarium oxysporum*;

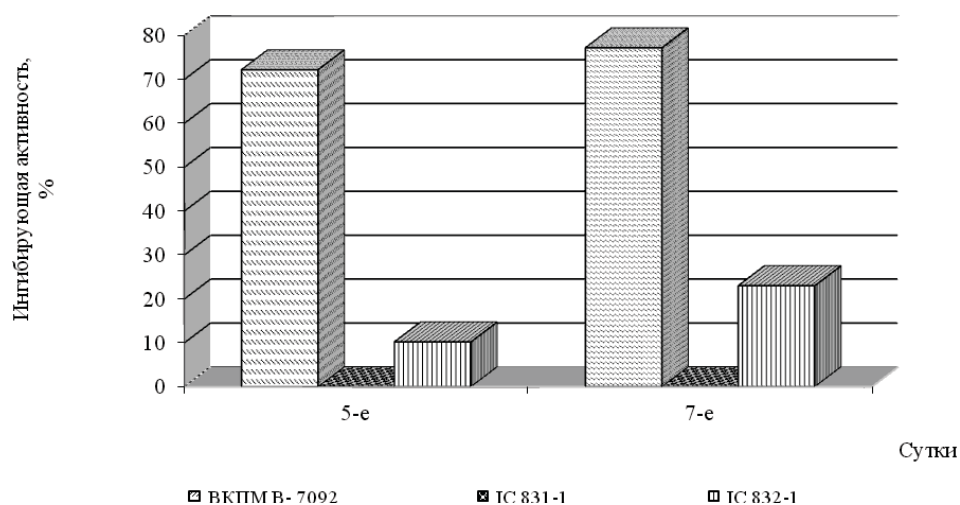


Рис. 4 – Ингибирующая активность бактериальных штаммов с титром 104 КОЕ/мл в отношении *Botrytis cinerea*.

Таблица 1

Влияние бактериальных штаммов на поражение малины пурпуровой пятнистостью, 2008 г.

Вариант	Распространённость болезни, %	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
Контроль	95	35,0	-
Штамм <i>B. stearothermophilus</i> IC 831-1	32,5	8,1	76,9
Штамм <i>B. stearothermophilus</i> IC 832-1	35	10,8	69,1
Штамм <i>Bacillus subtilis</i> ВКПМ В-7092	42,5	10,6	69,7
Топаз 0,1%	50	12,5	64,3
НСР ₀₅	-	7,0	-

Таблица 2

Влияние *Bacillus subtilis* и *Bacillus stearothermophilus* на поражение малины пурпуровой пятнистостью, 2009 г.

Вариант	Распространённость, %	Развитие, %	Биологическая эффективность, %
Контроль	75,0	25,0	-
Штамм <i>B. stearothermophilus</i> IC 832-1	43,2	10,8	56,8
Штамм <i>B. stearothermophilus</i> IC 831-1	34,1	8,5	66,0
Штамм <i>B. subtilis</i> ВКПМ В 7092	38,6	9,7	61,2
Топаз 0,1%	38,6	10,8	56,8
НСР ₀₅		4,0	

уменьшилась в 1,7–2,7 раза по сравнению с контролем, а развитие заболевания в 2,2–2,9 раза по сравнению с контролем. Глубокого поражения побегов малины в этом году не было отмечено. Развитие болезни в контроле не превышало ЭПВ. Различия между вариантами с использованием биопрепаратов и химическим эталоном не существенны ($d < \text{НСР}_{05} = 4,0$). Биологическая эффективность применения биопрепаратов была близка как для штамма *B. subtilis* ВКПМ В-7092, так для штаммов *B. stearothermophilus* IC 832-1, IC 831-1, – от 54 до 66%.

ВЫВОДЫ

Таким образом, проведенные испытания показали, что все 3 исследованных штамма (*B. subtilis* ВКПМ В-7092 и штаммы *B. stearothermophilus* IC 832-1 и IC 831-1) активно подавляют развитие и распространённость пурпуровой пятнистости. Достоверных различий в эффективности всех штаммов в полевых условиях не наблюдали, штамм ВКПМ В-7092 не проявил значительно более высокой активности, как можно было ожидать по результатам лабораторных испытаний. По-видимому, влияние экологиче-

ских факторов корректирует потенциал штамма в полевых условиях. Изученные штаммы бактерий-антагонистов способны быть агентами биологического контроля возбудителя пурпуровой пятнистости малины и вызываемого им заболевания. Результаты лабораторного скрининга штаммов в отношении двух других возбудителей позволяют полагать, что эти антагонисты также могут быть полезными в биологическом контроле галлицевого ожога малины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Беляев А.А.* Этиология микозов стеблей малины/ А.А.Беляев// Микология и фитопатология. – 2004. – Т.38. – Вып.6. – С. 90–94.
2. *Рудаков О.Л.* Микофильные грибы, их биология и практическое значение/О.Л.Рудаков. – М.: Наука, 1981. – 157 с.
3. *Соколова М.В.* Хитинолитическая и антигрибная активность трех штаммов бактерии рода *Serratia*/ М.В.Соколова //Современная биотехнология в решении проблем защиты растений. СПб. – 1995. – С.214–224.
4. *Томилова О.Г.* Биопрепараты против возбудителей болезней растений в условиях Западной Сибири/ О.Г.Томилова, Т.В. Шпатова, М.В.Штерншис, Л.В. Маслиенко // Агрохимия. – 2009. – №1. – С.50–54.
5. *Shternshis M.V.* The effect of chitinase on *Didymella applanata*, causal agent of raspberry cane spur blight/ M.V. Shternshis, A.A.Beljaev, T.V.Shpatova, A.B.Duzhak, Z.I.Panfilova // BioControl. – 2006. – V.51. – P.311–322.

ОСОБЕННОСТИ ЗООПЛАНКТОНОЦЕНОЗА СРЕДНИХ ОЗЕР КОСТАНАЙСКОГО РАЙОНА СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Г. А. Аубакирова¹, аспирант

Б. С. Майканов¹, доктор биологических наук

Е. В. Пищенко², доктор биологических наук

И. В. Морузи² доктор биологических наук, профессор

¹Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

²Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: epishenko@ngs.ru

E-mail: aubakirova.gulzhan@mail.ru

Ключевые слова: озеро, зоопланктоценоз, рыбоводство, биомасса, обилие

Изучено экологическое состояние водоемов Костанайского района Северного Казахстана. Исследовано сообщество зоопланктона и бентоса озер Аксуат, Алтыбай и Талы. Определен качественный состав, выявлены доминирующие виды зоопланктона, проведен мониторинг динамики их численности.

Казахстан обладает большими возможностями рыбоводства во внутренних водоемах. На территории Республики, кроме Аральского моря, озера Балхаш, Зайсан, имеются водоемы, при полном освоении которых вылов рыбы может быть значительно повышен.

Неразвитость до настоящего времени на Коргалжыне государственного рыбного промысла объясняется, прежде

всего, слабой изученностью его биоресурсов и отсутствием обоснования использования в рыбохозяйственных целях. Однако необходимость полного освоения его рыбной промышленностью очевидна. Она диктуется еще и тем, что озера расположены вблизи крупного промышленного города, снабжение населения которого доброкачественными рыбными продуктами должно являться

особой заботой рыбной промышленности. К числу этих водоемов можно отнести озера Аксуат, Алтыбай и Талы Костанайского района Казахстана.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены летом 2006–2008 гг. Цель работы – изучить биопродукционный потенциал средних по площади водоемов Северного Казахстана на примере озер Костанайской области и возможность их рыбохозяйственного использования.

Был определен качественный состав, выявлены доминирующие виды зоопланктонных

Таблица 1

Видовой состав зоопланктона в озерах Костанайской области

Зоопланктон	Озеро		
	Аксуат	Алтыбай	Тала
<i>Cladocera</i> (ветвистоусые)			
<i>Daphnia cucullata</i> молодь	+	+	+
<i>D. longispina</i> M.	+	+	+
<i>Bosmina longirostris</i> M.	+	-	+
<i>Ceriodaphnia</i> sp.	-	+	+
<i>Moina bairdii</i>	-	+	-
<i>Copepoda</i> (веслоногие)			
<i>Macrocyclus albidus</i>	+	-	+
<i>Cyclops virens</i>	-	+	-
<i>Acanthocyclops</i> sp.	-	+	-
<i>Diaptomus</i> sp.	+	+	+
<i>Rotatoria</i>			
<i>Keratella quadrata</i> M.	+	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i> M.	+	-	-
<i>Brachionus angularis</i> Gosse	-	+	-
<i>Hexarthra miza</i> H.	-	-	+
Количество видов	7	8	7

Численность и обилие зоопланктона в оз. Аксуат

Показатель	2006 г.	2007 г.
Общая численность, тыс/м ³	139,40 ±5,16	131,17 ±5,11
<i>Diaptomus sp.</i>	43 ±5,20	45,73 ±4,76
<i>Cyclops sp.</i>	24,37 ± 3,37	26,87 ±4,15
<i>Daphnia longispina</i>	43,67 ±2,33	43,57 ±2,17
<i>D. cucullata</i>	20 ±1,15	17,17 ±2,60
<i>Bosmina longirostris</i>	8,37 ±0,32	7,8 ±0,32
Удельное обилие, %		
<i>Diaptomus sp.</i>	30,8	34,8
<i>Cyclops sp.</i>	17,48	20,48
<i>Daphnia longispina</i>	31,3	33,21
<i>D. cucullata</i>	14,34	13,08
<i>Bosmina longirostris</i>	6	4,57

организмов, проведен мониторинг динамики их численности.

Оз. Аксуат образовано водами р. Обеган, оно мелководное с преобладанием 1,5-метровых глубин, площадь озера 210 га. Общая площадь оз. Алтыбай 102 га, максимальная глубина – 2м, минимальная – 1м. Оз. Талы – это сточное озеро с общей площадью 1391 га. Максимальная глубина 2,2 м, минимальная – 0,5 м. В период сбора материала средняя температура воды в момент исследований в оз. Аксуат была 22°C, оз. Алтыбай – 20°C, оз. Талы – 24°C.

По классификации, предложенной О.А. Алёкиным (1970), озера Алтыбай и Аксуат относятся к сульфатному классу, группа кальция – первого типа. А оз. Талы – к гидрокарбо-

натному классу, группа кальция второго типа.

Кислородный режим озер устойчивый, на протяжении периода наблюдений дефицита кислорода не наблюдалось. Разница между температурой поверхности воды верхнего и нижнего участков незначительна. Разница в содержании кислорода в поверхностных и придонных горизонтах в среднем составила в оз. Аксуат в 2006 г. – 1,23 мг/л, в 2007 г. – 1,37 мг/л. В оз. Алтыбай 2,33 и 3 соответственно, в оз. Талы – 2,33 мг/л на протяжении всего периода наблюдений. Корреляция в паре «окисляемость – баланс кислорода» в воде отрицательная ($r = -0,68$).

Нами было проведено изучение зоопланктонных сообществ

исследуемых озёр. Для характеристики зоопланктона по всей акватории озер, отработаны пробы с учетом разных станций. Было установлено количество отдельных организмов в пробе. Исследования проводились по стандартным методикам.

Количественную обработку зоопланктона проводили по методике Богорова и Гензена [4]. Пробы отбирали малой сетью Апштейна один раз в 10 дней. Процеживали 50 л воды. Использовали мельничный газ №70. Фиксировали зоопланктон 4-процентным раствором формалина с добавлением сахарозы.

При определении зоопланктонных организмов использовали определители по

Таблица 3

Численность и обилие зоопланктона в оз. Алтыбай

Показатель	2006 г.	2007 г.
Общая численность, тыс/м ³	128 ± 9,07	133,73 ± 8,38
<i>Diaptomus sp.</i>	44 ± 4,51	43,2 ± 5,0
<i>Cyclops sp.</i>	28 ± 2,52	27,23 ± 2,27
<i>Daphnia longispina</i>	38 ± 6,56	43,33 ± 7,15
<i>D. cucullata</i>	18 ± 0,58	20,20 ± 2,42
Удельное обилие, %		
<i>Diaptomus sp.</i>	34,37	32,3
<i>Cyclops sp.</i>	21,8	20,36
<i>Daphnia longispina</i>	29,6	32,4
<i>D. cucullata</i>	14,06	15,1

Численность и обилие зоопланктона в оз. Талы

Показатель	2006 г.	2007 г.
Общая численность, тыс/м ³	197,33± 0,88	194,9± 3,21
<i>Diaptomus sp</i>	67,33± 0,88	65,3± 0,82
<i>Cyclops sp.</i>	41± 1,15	42,9± 0,90
<i>Daphnia longispina</i>	57,33± 1,45	57,87± 1,28
<i>D.cucullata</i>	21± 1,15	16,7± 2,36
<i>Bosmina longirostris</i>	10,67± 0,88	10,97± 1,3
Удельное обилие, %		
<i>Diaptomus sp</i>	34,12	33,5
<i>Cyclops sp.</i>	20,77	22,01
<i>Daphnia longispina</i>	29,05	29,69
<i>D.cucullata</i>	10,64	8,56
<i>Bosmina longirostris</i>	5,4	5,62

низшим ракообразным А.А. Бенинга [1], по ветвистоусым ракообразным – Е.Ф. Мануйловой [3], по веслоногим – В.М. Рылова [5], коловраткам – Л.А. Кутиковой [2].

В каждом водоеме пробы зоопланктона отбирали в 3-х точках, которые просчитывали в камере Богорова. Для учета редких крупных форм, а также овулятивных особей просматривали осадок. Для определения продукции зоопланктона измеряли 50 экземпляров каждого вида с учетом стадии развития и пола.

Для расчета биомассы организмов зоопланктона пользовались таблицами средних масс, установленных Ф.Д.Мордухай-Болтовским и другими авторами.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате проведенных исследований было установлено, что зоопланктон исследуемых водоемов не отличался богатством состава (табл.1).

В оз. Аксуат нами было найдено три вида ветвистоу-

сых, два веслоногих и два – коловраток (*Daphnia cucullata*, *D. longispina* M., *Bosmina longirostris* M., *Macrocyclus albidus*, *Diaptomus sp.*, *Keratella quadrata* Muller., *Asplanhna priodonta* M.). В сообществе из перечисленных таксонов преобладали *D. longispina* M. и *Diaptomus sp.*

Зоопланктонное сообщество оз. Алтыбай представлено 8 видами: 4 вида ветвистоусых, 3 вида веслоногих и 1 вид коловраток, а в оз. Талы 7 – видами: 4, 2 и 1 вид соответственно.

В результате анализа полученных данных было

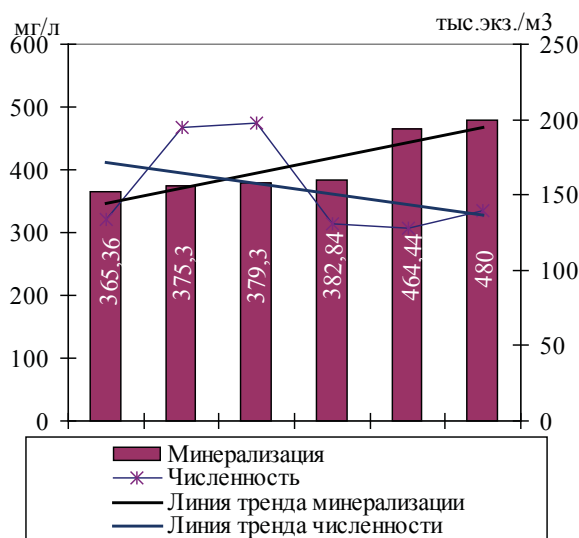


Рис. 1. Зависимость численности зоопланктона от минерализации воды

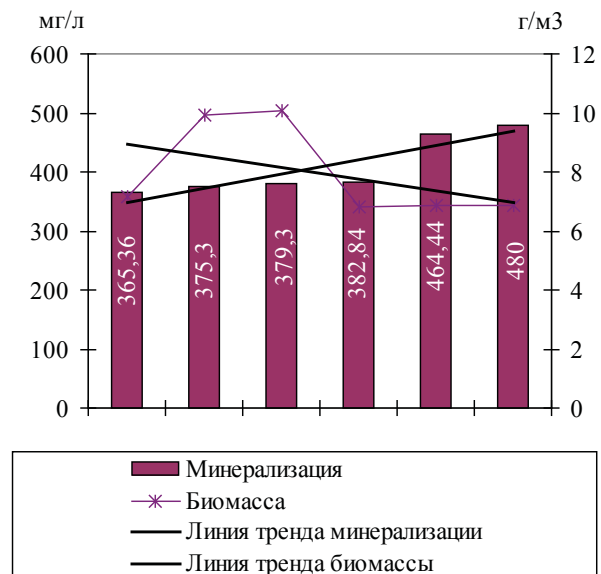


Рис. 2. Зависимость биомассы зоопланктона от минерализации воды

установлено, что в общей численности зоопланктона в оз. Аксуат достигала в 2006 г. 139,40 тыс. экз./м³ и в 2007 г. 131,17 тыс. экз./м³. Руководящими видами являются *Diaptomus sp.*, *Daphnia longispina*. Численность *Diaptomus sp.* колебалась в пределах от 43–45,73 тыс. экз./м³. Наибольшее количество *Daphnia longispina* отмечено в 2006 г. – 43,67, а наименьшее в 2007 г. – 43,57 тыс./м³. *D. cucullata* составляла в сообществе от 13,08 до 14,34%. Численность циклопов варьировала от 24,37 до 26,87 тыс. экз./м³, при удельном обилии 17,48–20,48% (табл. 2). Общая биомасса зоопланктона составляла в 2006 г. 6,86, а в 2007 г. – 6,80 г/м³. В общей биомассе преобладали *Daphnia longispina*, они составили от 2,61 до 2,62 г/м³, или около 38% встречаемости. Наименьшую биомассу имела *Bosmina longirostris* – в среднем 0,064 г/м³.

В оз. Алтыбай общая численность ракообразных в годы исследований находилась в пределах от 128 до 133,73 тыс./м³. Видами-доминантами являлись *Diaptomus sp.* (32,3–34,37%) и *Daphnia longispina* (29,6–32,4%). Наименьшая численность зафиксирована у *D. cucullata* – 18–20,20 тыс. экз./м³ с удельным обилием 14,06–15,1% (табл. 3). Биомасса зоопланктона колебалась в разные годы в пределах 6,87–7,16 г/м³. Несмотря на то, что по численности в этом водоеме преобладали различные

виды диаптомусов, по удельной биомассе наибольшую долю занимают *Daphnia longispina* – от 33,18 до 36,17% и *Cyclops sp.* – 30,4–32,6%, а *Diaptomus sp.* является видом субдоминантом – 22,2–23,2%. Наименьшую биомассу имеет *D. cucullata* – 0,72–0,8 г/м³ (10,48–11,17%).

Численность зоопланктонных сообществ в оз. Талы колебалась в пределах 194,9–197,9 тыс. экз./м³. Среди них доминировали *Diaptomus sp.* и *Daphnia longispina*. Удельное обилие для них составляло 33,5–34,12 и 29,05–29,65 % соответственно. Наименьшая численность установлена для *Bosmina longirostris* (табл. 4). Биомасса и удельная биомасса зоопланктона в оз. Талы в 2006–2007 г. находилась в пределах 9,91–10,07 г/м³. В этот период по биомассе в озере доминировали *Daphnia longispina* и *Cyclops sp.* Вид, доминирующий в озере, по численности *Diaptomus sp.* по биомассе является субдоминантом с частотой встречаемости около 24%.

Для изучения зависимости параметров, характеризующих состояние зоопланктонных сообществ от минерализации воды, нами были построены графики (рис. 1, 2). При этом была отмечена обратная взаимосвязь. На это указывают построенные линейные тренды и уравнения, описывающие тенденцию.

Кроме того, для более точной оценки взаимосвязи в парах

признаков были рассчитаны коэффициенты корреляции. Их величина подтверждает сделанные нами выводы об обратной зависимости признаков, составив для пары «минерализация – численность» $r = -0,44$, «минерализация – биомасса» $r = -0,50$.

ВЫВОДЫ

1. В озерах Костанайской области наибольшая численность зоопланктона зафиксирована в оз. Талы – 194,9–197,9 тыс. экз./м³. В оз. Аксуат и Алтыбай этот показатель находился на уровне 128,00–139,40 тыс. экз./м³. Во всех озерах доминируют *Diaptomus sp.* (30–35% встречаемости) и *Daphnia longispina* (30–32% встречаемости).

2. В озерах Костанайской области наибольшая биомасса зоопланктона была отмечена в оз. Талы – 9,91–10,07 г/м³. В оз. Аксуат и Алтыбай этот показатель был примерно одинаковым – 6,8–6,86 и 6,87–7,16 г/м³ соответственно. Во всех озерах по биомассе доминировали *Daphnia longispina*, составляя в оз. Талы и Аксуат – 38,0, в оз. Алтыбай – 33,2–36,2% от удельной биомассы.

3. Выявлена отрицательная корреляция в парах признаков, связанных с минерализацией, составившая для пары «минерализация – численность» $r = -0,44$, «минерализация – биомасса» $r = -0,50$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бенинг А.Л. Кладоцера Кавказа. – Тбилиси: Грузмедгиз, 1941. – 384 с.
2. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР (*Rotatoria*) / Л. А. Кутикова. – Л.: Наука, 1970. – 744 с.
3. Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (*Cladocera*) фауны СССР / Е. Ф. Мануйлова. – М., Л.: Наука, 1964. – 328 с.
4. Моружи И.В. Практикум по гидробиологии/ И.В.Моружи, Е.В.Пищенко, Л.В.Веснина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2008 – 17–43.
5. Рылов В. М. Пресноводные *Cyclopoida* СССР / В. М. Рылов // Фауна СССР. Ракообразные. – 1948. – Т. III, вып. 3. – 320 с.

АЭРОЗОЛИ СОСНОВОЙ СМОЛЫ, ПРОПОЛИСА И ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В РЫБОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

М. В. Бамбура¹, аспирант
Д. В. Кропачев², доцент ФГОУ ВПО
А. Ю. Ступин¹, генеральный директор
В. Р. Браславец³, генеральный директор
А. В. Призенко⁴, научный сотрудник

¹ГосНИИсинтезбелок, Москва

²Новосибирский государственный аграрный университет

³Московский межрегиональный общественный институт
защиты биоресурсов

⁴Акватехнопарк, Москва

E-mail: spexr@yandex.ru

Ключевые слова: снижение обсемененности, ультразвук, суспензия, аэрозоль, смола сосны, прополис.

Показана возможность использования микродисперсной суспензии экстракционной сосновой смолы и натурального прополиса для снижения микробной обсемененности производственных и офисных помещений рыбоводческих хозяйств. Полученные методом ультразвукового диспергирования водные суспензии сосновой смолы и прополиса, а также эмульсии эфирных масел трансформируются в фокусированном ультразвуковом поле в аэрозоль, обладающий антимикробным действием.

В настоящее время проблема санитарной обработки в рыбоводческих хозяйствах решается преимущественно с применением сильнодействующих синтетических химических соединений, обладающих, как правило, нежелательным побочным действием. Природным же бактерицидным соединениям, и в том числе смоле сосны, прополису, эфирным маслам некоторых растений, известным с незапамятных времен, уделяется недостаточно внимания.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Смола сосны широко используется не только для пропитки канатов, корпусов деревянных судов, рыболовных снастей, с целью предотвращения их гниения, но также в качестве антисептического, ароматического и лечебно-профилактического компонента

мыла, шампуней, лейкопластырей, а также медицинских препаратов против аллергической сыпи, псориаза, экземы [1, 2].

Не загрязненная посторонними включениями и не подвергавшаяся термической или химической обработке смола, полученная с использованием ультразвукового экстрактора, может быть использована для борьбы с повышенной бактериальной обсемененностью в производственных помещениях рыбоводческих хозяйств.

Для равномерного распределения небольших количеств смолы в объеме помещений наиболее удобны аэрозольные распылители, однако высокая вязкость сосновой смолы и ряда других биологически активных веществ, имеющих смолоподобную консистенцию, не позволяет использовать ее непосредственно в существующих конструкциях генераторов аэрозолей. В воде смолоподоб-

ные вещества нерастворимы, а использование органических растворителей нежелательно вследствие их токсичности и (или) пожароопасности. Этих недостатков лишена полученная с применением ультразвука [3, 4] водная суспензия наночастиц смолоподобных веществ, которая может быть трансформирована в аэрозоль с использованием стандартных генераторов аэрозолей индивидуального и общего пользования.

Для получения суспензии сосновую смолу, как и другие тугоплавкие органические вещества, помещают в область ультразвукового поля с плотностью акустической энергии 0,1–10 Вт/см³ (рис. 1), отделенную от остального объема проточной системой. Энергия ультразвука частично превращается в тепло и нагревает вещество до температур выше точки плавления, после чего оно эмульгируется и уносится акустическими течениями из зоны с повышенной температурой в зону с относительно низкой температурой. Там эмульсия охлаждается до температуры, при которой она переходит в квазисуспендированное состояние. Размеры частиц при этом оказываются достаточно малыми, а площадь поверхности суспендированного (эмульгированного) вещества многократно увеличивается, что увеличивает его удельную биологическую активность.

Воздействие ультразвуком производится в режиме,

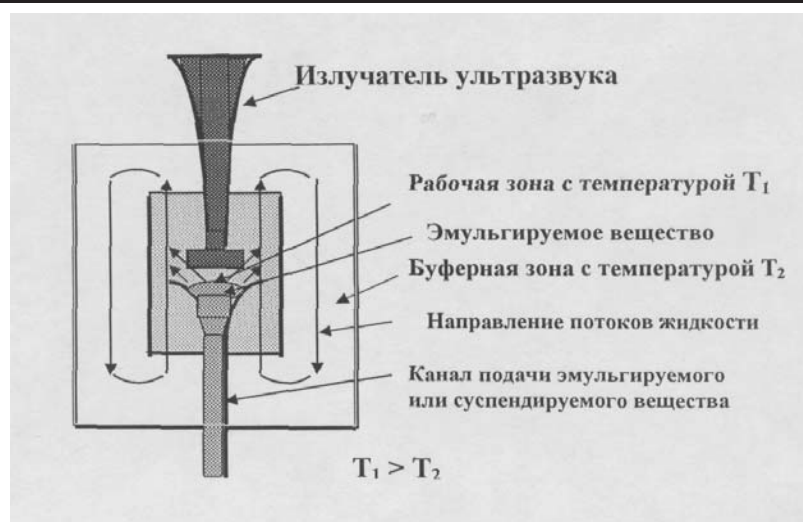


Рис. 1. Схематическое изображение реактора для эмульгирования (сuspендирования) смолы, других тугоплавких органических соединений

позволяющем генерировать разномасштабные акустические течения, в результате чего в объеме возникает развитая система потоков — от размеров, сравнимых с масштабами вмещающей емкости (макропотоки), до масштабов диффузионного пограничного слоя (микротоки). Ультразвуковое воздействие сопровождается кавитацией и, следовательно, возникновением множества локальных ударных волн с давлением до 107–108 Па. Такое воздействие приводит к повышению температуры по-

верхности эмульгируемого вещества, образованию эмульсии и ее выносу в низкотемпературную зону, где эмульсия превращается в стойкую суспенсию.

Размеры частиц, образующихся при ультразвуковом диспергировании, в зависимости от частоты ультразвука, интенсивности излучения и условий воздействия могут варьировать от десятков микрон до десятых долей микрона. Крупные частицы, осажденные на гидрофобизированную поверхность, хорошо видны и легко поддаются из-

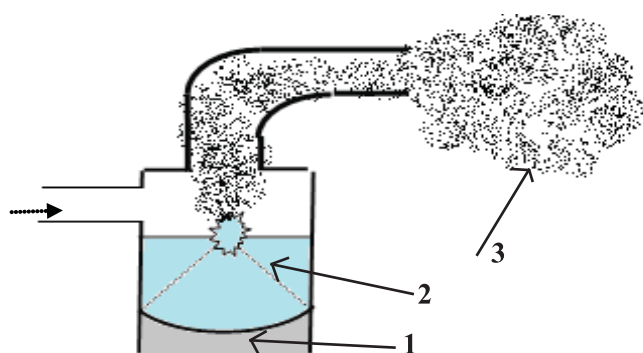




Рис. 2. Принципиальная схема установки для трансформации жидкости в аэрозоль. 1. Фокусирующий излучатель ультразвука. 2. Распыляемая

среда. 3. Аэрозоль.  - фокальная область,  направление потока воздуха от встроенного компрессора.

мерениям с помощью обычного оптического микроскопа, мелкие же частицы — от микрона и ниже — удобнее исследовать с применением лазерного компьютерного фазового микроскопа «Эйрискан», действие которого основано на измерении локальных фаз отраженной объектом волны модуляционным методом [5].

Обсемененность самой суспензии уменьшается за счет комбинированного бактерицидного действия ультразвука и биологически активных соединений, эффективность которых в конечном продукте весьма велика, т.к. в процессе их получения не используются посторонние химические вещества, а воздействие повышенных температур кратковременно.

Для исследований бактерицидного действия аэрозоля суспензии сосновой смолы и некоторых других веществ были использованы микроорганизмы *Aeromonas sp.*, *Moraxella*, *Nitrobacter*, *Bacillus sp.*, выделенные из водных бассейнов Дмитровского водохранилища. *Aeromonas spp.* относится к семейству грам-отрицательных палочковидных бактерий, являющихся факультативными анаэробами. Бактерии *Aeromonas spp.* являются патогенами рыб и земноводных (жаб, лягушек). *Aeromonas spp.* обычно распространяется через зараженную воду. *Nitrobacter spp.* относится к семейству грам-отрицательных бактерий, фермент которых способен окислять нитриты в рыбоводных бассейнах. *Moraxella* относят к неферментирующим бактериям, объединяющим грам-отрицательные микроорганизмы разных семейств и родов. *Bacillus spp.* относится к семейству грамположительных палочковидных бактерий, образующих внутриклеточные споры. *Bacillus spp.* является

аэробом или факультативным анаэробом, растет на простых питательных средах.

Для выделения чистой культуры воду наносили на твердую питательную среду и выдерживали в течение 3 суток. Из получившейся массы микроорганизмов выделяли чистую культуру бактерий и высаживали в пробирку с косо застывшей питательной средой. Посев производили штрихом с помощью бактериологической петли. После посева пробирки выдерживали в термостате при температуре 25–30°C четверо суток. Бактерии, колонии которых выросли в пробирках, идентифицированы стандартными методами [6].

Оценка бактерицидного действия суспензии сосновой смолы проведена микробиологическим методом нанесения. Для сравнения использовали эфирное масло сосны, которое

распылялось из тонкого слоя масла, нанесенного на поверхность воды в генераторе аэрозолей (рис. 2), а также сходный по консистенции и другим физическим свойствам суспензированный в воде прополис, бактерицидные свойства которого широко известны [7]. Прополис способен подавлять активность и уничтожать широкий спектр микроорганизмов, включая туберкулезную палочку, вирусы, простейшие (трихомонады), грибки (трихофития), кандидоз, вирусы гриппа и гепатита. Следует отметить, что, у микроорганизмов не развивается устойчивость к прополису, как бы долго они не подвергались его воздействию.

Для оценки количества вещества, наносимого на поверхность тест-объекта в виде аэрозоля, предварительно была определена скорость трансформации исходного раствора в аэ-

розоль (рис. 3).

Исходную концентрацию сосновой смолы, используемой в эксперименте, определяли по коэффициенту преломления ее растворов в этиловом спирте.

Сравнительная бактерицидная эффективность однократного действия водных суспензий сосновой смолы, прополиса и эфирных масел (мг/чашку Петри с площадью ~ 80 см²), на микроорганизмы, оценена в различных концентрациях - суспензия прополиса 0,7 мг/л, сосновой смолы 0,392; 1,176; 2,352 мг/л и эфирное масло сосны 1,3 мг/л.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты бактерицидного действия аэрозолей водных суспензий смолы сосны, прополиса, а также водных эмульсий некоторых эфирных масел на

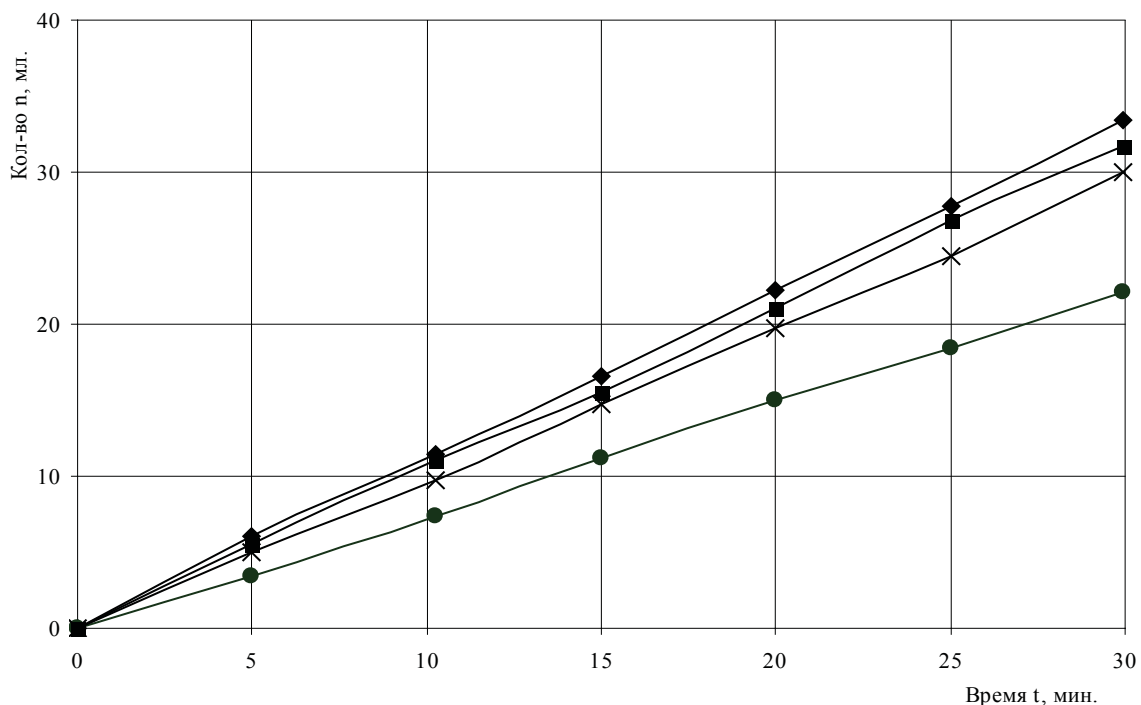


Рис. 3. Зависимость количества образовавшегося аэрозоля от времени для воды, на поверхность которой наложено эфирное масло сосны и для водных суспензий сосновой смолы и прополиса. Вода —♦—, эмульсия эфирного масла —●—, водная суспензия смолы сосновой —×—, водная суспензия прополиса —■—

Сравнительная бактерицидная эффективность однократного действия водных суспензий сосновой смолы, прополиса и эфирных масел (мг/чашку Петри с площадью ~ 80 см²) на микроорганизмы, выделенные из поверхностных слоев воды Дмитровского водохранилища и рыбоводных бассейнов

Культура Препарат на чашку Петри, мг	<i>Aeromonas sp.</i>	<i>Moraxella</i>	<i>Nitrobacter</i>	<i>Bacillus sp</i>
Водная суспензия прополиса, (0,7 мг)	**	***	**	**
Водная суспензия смолы сосны, (0,392 мг)	**	***	**	**
Водная суспензия смолы сосны, (1,176 мг)	-	**	*	*
Водная суспензия смолы сосны, (2,352 мг)	-	-	*	-
Эфирное масло сосны, (1,3 мг)	**	**	**	**
Интактная культура	*****	****	*****	*****

- ***** - активный рост бактериальных культур.
 *** - снижение роста культур
 ** - снижение роста культур, рост только по краю чашки
 * - значительное снижение роста культуры
 - - рост не фиксируется

микроорганизмы, выделенные из поверхностных слоев воды Дмитровского водохранилища и рыбоводных бассейнов, приведены в таблице 1.

При применении водной суспензии прополиса в концентрации 0,7 мг и водного раствора смолы сосны 0,392 мг, отмечено незначительное снижение роста неферментирующих бактерий *Moraxella*, рост остальных групп бактерий отмечался только по краю чашек Петри.

Использование эфирного масла сосны (1,3 мг) в качестве бактерицидного препарата снизило активность роста микроорганизмов всех групп, рост бактерий отмечен только по краю чашек Петри. При нанесении водной суспензии смолы сосны в концентрации 1,176 мг значительно снижает активность роста *Nitrobacter* и *Bacillus sp.*,

рост культуры *Aeromonas sp.* Рост культуры *Aeromonas sp.* уе зафиксирован.

Наибольшей эффективностью обладала водная суспензия сосновой смолы в концентрации 2,352 мг/л. Она полностью подавила развитие всех групп бактерий, а развитие *Nitrobacter* сократила на 50%.

ВЫВОДЫ

1. Результаты исследований показали, что культивирование патогенных для рыбы микроорганизмов, таких как *Aeromonas sp.*, *Moraxella*, *Nitrobacter*, *Bacillus sp.*, на чистой культуральной среде приводит к их активному росту.

2. Кратковременная экспозиция чашек Петри с питательной средой, зараженной культурами вышеперечислен-

ных бактерий в аэрозолях прополиса и сосновой смолы, полученных ультразвуковым суспендированием, а также в аэрозоле эфирного масла сосны обуславливает значительное подавление роста патогенных для рыбы микроорганизмов.

3. Бактерицидные активности суспензии сосновой смолы, суспензии прополиса и эфирного масла сосны оказались весьма высокими, качественно сходными и превышающими бактерицидную активность эфирного масла чайного дерева, иссопа лекарственного и пихты, исследованных нами ранее.

4. Следует отметить, что микроорганизмы даже при длительном контакте с прополисом, смолой сосны и эфирными маслами практически не вырабатывают к ним устойчивости [7]. Это свойство является их

существенным преимуществом перед антибиотиками и делает весьма перспективным их использование в комплементарной медицине. Аэрозоли сосновой смолы, прополиса, эфирных масел могут быть использованы для снижения микробной обсемененности и кондиционирования воздуха в производственных и жилых помещениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баженов В. Лечение хвойными растениями. – М.: Лада ИКТС, АСС-центр, 2006. – 96 С.
2. Гордон Л. В., Скворцов С. О., Лисов В. И. Технология и оборудование лесохимических производств. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 355 с.
3. Акопян В. Б., Еришов Ю. А. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами. – М.: РГТУ им. Баумана, 2006 – 223 с.
4. Пат. 2342188 Российская Федерация. Способ получения эмульсий и суспензий / Рухман А. А., Кузнецова О. В., Акопян В. Б. Давидов Е. Р., Мордвинова Е. – 2010.
5. Тычинский В., Куфаль Г., Вышенская Т., Переведенцева Е., Никандров С. Измерения субволновых структур лазерным фазовым микроскопом «Эйрискан» // Электроника. – 1997. – №8 – С.754–758.
6. Хоулт Дж. Краткий определитель бактерий Берги. – М.: Мир, 1980. – 496 с.
7. Онегов А. С. Русский мед. – М.: Рипол Классик, 1997. – 208 С.

УДК 575.17.595.773.4

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ РИСУНКА МОБИЛЬНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ (МГЭ) В ГЕНОМЕ *DROSOPHILA MELANOGASTER* ПОД ДЕЙСТВИЕМ СЕЛЕКЦИИ

Л.А. Васильева^{1,2}, доктор биологических наук, профессор
кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии

О.В. Антоненко¹, кандидат биологических наук

E-mail:ratner@bionet.nsc.ru

¹Институт цитологии и генетики СО РАН

²Новосибирский государственный аграрный университет

Ключевые слова: мобильные генетические элементы, геном, селекция.

*Представлены результаты селекционно-генетического эксперимента по количественному признаку, контролируемого геном *radius incompletus* у *Drosophila melanogaster*. Селекция проводилась в плюс и минус направлении. Эффективность селекции контролировалась как изменением селектируемого признака, так и рисунком локализации мобильных элементов. Селекция в обоих вариантах отбора была эффективна. В финальных вариантах плюс отбора все особи имели полностью восстановленную радиальную жилку крыла, как у «дикого типа», в то время как в минус направлении все особи ее утратили. Коэффициент корреляции по рисунку МГЭ между плюс и минус вариантами составил – 0,576, $p < 0,001$. В то же самое время коэффициент корреляции между повторностями плюс селекции составил 0,912, $p < 0,001$, а в минус селекции между повторностями коэффициент корреляции был равен 0,946, $p < 0,001$. Сформулированы гипотезы возможного поведения мобильных генетических элементов при селекции по количественным признакам.*

Мобильные генетические элементы (МГЭ, транспозиционные элементы, ТЭ) были открыты МакКлинток (McClintok, 1951) на кукурузе и долгое время рассматривались как экзотические объекты генетики. Они характеризовались нестабильностью локализации в геноме, способностью инсертироваться в структуру менделевских генов, вызывая их мутирование, способностью к увеличению хромосомных перестроек (McClintok, 1951, 1956). В дальнейшем МГЭ были открыты у бактерий, грибов, растений, насекомых и млекопитающих. После открытия МГЭ у дрозофилы (Doolittle et al., 1980; Orgel et al., 1980;

Finnegan, 1992; Arkhipova et al., 1995) было предложено считать МГЭ “геномными паразитами”, которые способны к самостоятельным автономным перемещениям в геноме, наследоваться вместе с другими генами генома и быть причиной инерционного мутагенеза. Представление об МГЭ как “эгоистической ДНК” до некоторого времени было доминирующим.

Однако в последние годы стали накапливаться факты, указывающие, что МГЭ могут обладать более существенными функциями в геноме хозяина: участвовать в экспрессии генов и полигенов, откликаться на стрессовые воздействия и отбор по количественным признакам, участвовать в эволюционной реорганизации молекулярно-генетического управления в клетке и т.д. (Гвоздев и др., 1986; Васильева и др., 1987; Маскау, 1988; Shrimpton et al., 1990; Кайданов и др., 1994; 1996). Цель данной работы представить факты, полученные нами на полигенной системе признака, контролируемого мутацией *radius incompletus* у дрозофилы, свидетельствующие в пользу того, что МГЭ является функциональной частью генома. Ниже приведены результаты экспериментов, организованных с целью ответить на центральный вопрос проблемы: является ли МГЭ функциональной частью генома, то есть, участвуют ли они в экспрессии генов и полигенов, в индуцировании генетической изменчивости, в ответе на селекционное давление и других организованных проявлениях?

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объекта исследования использована гетерогенная лабораторная линия

Drosophila melanogaster (*riC*), особи в которой несут рецессивную мутацию *radius incompletus* (*ri*, III-хр., 47,0 сМ). Мутация *ri*

является супрессором центральной части радиальной жилки крыла (L2), в результате чего в центре этой жилки образуется

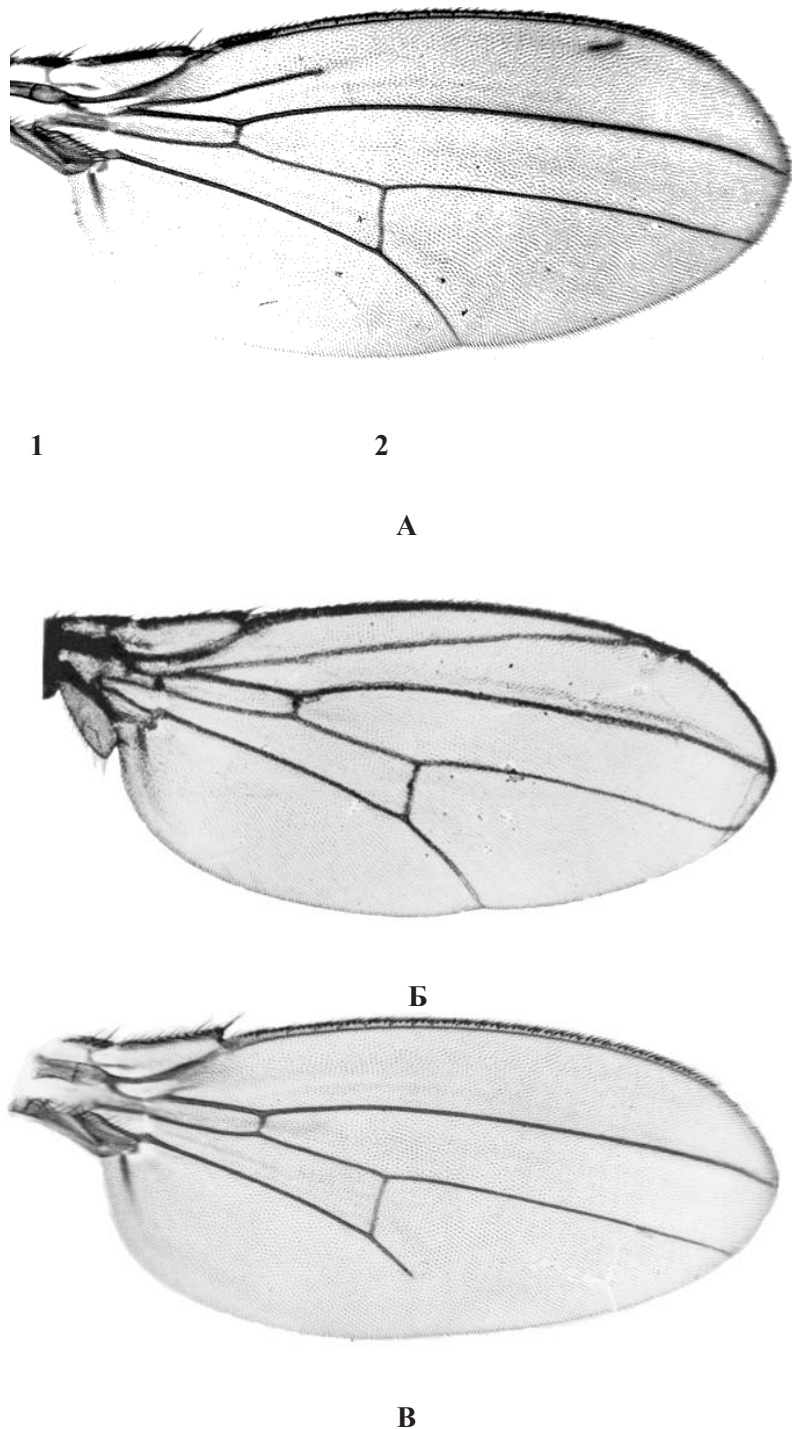


Рис.1 Крыло *D.melanogaster* с различной экспрессией гена *radius incompletus*, *ri*.

а). Крыло в контрольной линии, *ri C*

1 - проксимальный фрагмент,

2 - дистальный фрагмент радиальной жилки крыла, L2.

б). Крыло в линии негативной селекции (*s-*)

в). Крыло в линии позитивной селекции (*s+*)

геп, разрывающий жилочный луч на проксимальный и дистальный фрагменты (Рис.1а). Вариация размеров двух фрагментов зависит от генетических и негенетических факторов (Васильева, 2005). Кроме того, в селекционных экспериментах использована изогенная линия № 51, выведенная из линии *riC*, с помощью балансерной линии *M5;CyPm;DSb* (Васильева, 2004). Геном особей изогенной линии представляет собой удвоенный гаплоидный набор трех больших хромосом, поэтому все особи в изогенной линии гомозиготны.

Для того чтобы стало возможным в изогенной линии проводить селекцию по признакам, необходимо было подвергнуть линию шоковой температурной обработке. После обработки самцов тяжелым температурным шоком, они скрещивались с виргинными самками. Культура была размножена, после чего был начат длительный массовый отбор по фенотипу признака в двух противоположных направлениях, каждый из которых осуществлялся в двух повторностях. Результаты массового отбора по фенотипу представлены на рисунках 1б и 1бв. Видно, что по сравнению с контролем (Рис.1а) в селекционном эксперименте (*s*⁺) жилка полностью сформирована, тогда как в (*s*⁻) жилка полностью отсутствует.

Основным методом исследования паттерна (рисунка) МГЭ являлась гибридизация *in situ* зондами, содержащими фрагменты ДНК МГЭ, и меченные радиоактивной меткой (³²P – Т) и метод флюорисцентной *in situ* гибридизации (FISH) с политенными хромосомами клеток слюнных желез личинок дрозофилы на давленных препаратах (Рис.2). Всего в различных экспериментах были использованы зонды, содержащие

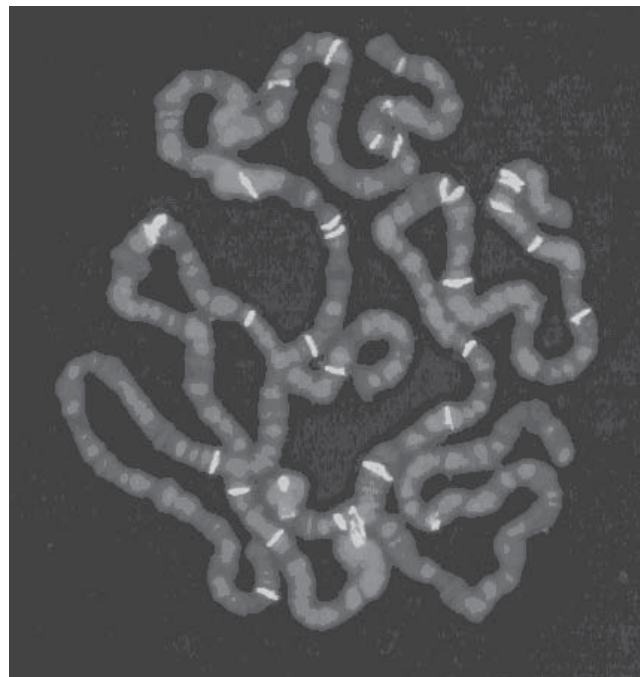


Рис.2. Политенные хромосомы *Drosophila melanogaster* с флюорисцентной *in situ* гибридизацией

ДНК МГЭ *mdg1*, *mdg3*, *mdg4* (*gypsy*), *copia*, *roo* (*B* 104), 297, но основная часть селекционных экспериментов была выполнена с зондом, содержащим ДНК МГЭ412 (*mdg*²). Здесь приводятся результаты, полученные на МГЭ412.

Идея экспериментов проста. Если в результате разнотипной селекции по фенотипу количественного признака “селекционные” линии (*s*⁺) и (*s*⁻) в финале будут характеризоваться не только контрастными значениями признака, но и контрастным рисунком МГЭ, то можно предположить, что МГЭ принимают участие в экспрессии гена *ri*, контролирующего признак. Экспрессия гена *ri* может осуществляться опосредованно через экспрессию полигенов. Если предположить, что в геноме дрозофилы полигены, контролирующие экспрессию гена *ri*, и копии МГЭ дисперсно распределены по сегментам цитологической карты Бриджеса, то можно представить, что име-

ются сегменты:

а) не содержащие ни полигенов, ни копий МГЭ;

б) содержащие только полигены, откликающиеся на давление отбора;

в) содержащие независимые друг от друга полигены и копии МГЭ, не участвующие в ответе на отбор;

г) содержащие полигены и копии МГЭ, усиливающие экспрессию полигенов, и такие копии способны играть роль модификаторов и адаптивно откликаться на отбор. В таком случае, в ходе отбора будет отмечен сопряженный ответ признака и рисунка МГЭ.

Для подтверждения того, что стрессовое воздействие генерирует генетическое разнообразие количественного признака и вызывает инсерции транспозиций МГЭ, был организован эксперимент на изогенной линии №51, которая имела мономорфный рисунок МГЭ412. Предварительно самцов линии подвергали тяжелой

Паттерн локализации МГЭ412 на политенных хромосомах в изогенной линии №51 до и после хит-шока и в селекционном эксперименте

Сегменты политенных хромосом карты Бриджеса	Изогенная линия №51 n=17	Изогенная линия №51 после ТТШ n=85	Негативная селекция (s-)		Позитивная селекция (s+)	
			51-1(-) n=10	51-2(-) n=10	51-1(+) n=10	51-2(+) n=10
1	2	3	4	5	6	7
X 3C	—	*(1)	—	—	—	—
4B	—	*(1)	—	—	—	—
6E	+	+	*(8)	*(8)	*(8)	*(8)
16F	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
17C	+	+	*(8)	*(8)	*(8)	*(8)
19A	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
20A	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
2L 22B	—	*(1)	—	—	—	—
24E	+	+	+	+	+	+
25F	+	+	+	+	+	+
26C	+	+	+	+	+	+
28A	—	*(8)	—	—	—	—
30A	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
32C	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
34B	—	*(4)	**(-)	**(-)	**(5)	**(6)
39C	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
2R 42E	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
42F	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
43B	—	*(58)	+	+	+	+
45C	+	+	+	+	+	*(7)
49C	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
56A	—	—	—	—	—	*(3)
56E	—	*(4)	**(-)	**(-)	**(2)	**(7)
60B	—	*(17)	**(-)	**(-)	**(10)	**(10)
60C	+	+	**(-)	**(-)	**(10)	**(10)
3L 63A	—	*(1)	—	—	—	—
64A	+	+	**(-)	**(-)	**(10)	**(10)
65E	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
67A	—	*(1)	—	—	—	—
67DE	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
75A	+	+	+	+	+	+
75C	—	*(2)	—	—	—	—
76A	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
3R 82E	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
83D	—	*(1)	—	—	—	—
84D	+	+	—	+	+	+
85E	+	+	—	+	+	+
86D	—	*(6)	—	—	—	—
87B	—	*(2)	—	*(1)	—	—
87F	—	*(2)	—	—	—	—
88E	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
88□	+	+	□	□	□	□
88F	+	+	□	□	□	□
90□	+	+	□	□	□	□
94D	–	□(1)	–	–	–	–
96□	+	+	□	□	□	□
97D□	–	□(77)	□□(10)	□□(7)	□□(–)	□□(1)
98CD	+	+	□	□	□	□
98□	–	□(6)	–	–	–	□(1)
99□	+	+	□	□	□	□
99□	+	+	□	□	□	□
Всего сайтов	31	49	9	12	15	18

+ – присутствие копии МГЭ в сайте, * – новые сайты, Δ – эксцизии (вырезание МГЭ из сайта),

– – отсутствие копии

температурной обработке. В течение 1 часа самцы находились в термостате при температуре 37°C, затем 1 час при $t = 4^{\circ}\text{C}$. Эту процедуру повторяли трижды. Через двое суток обработанных самцов скрещивали с необработанными виргинными самками этой же линии. У потомков F_1 фиксировали рисунок МГЭ. Полученную линию размножали, материал был разделен на 4 части. Селекционный эксперимент осуществляли в двух повторностях в позитивном направлении [51–1(s+), 51–2(s+)] и в двух повторностях в негативном направлении [51–1(s–), 51–2(s–)]. Контроль за ходом селекции осуществляли исследованием рисунка локализации МГЭ412. Результаты эксперимента представлены в таблице.

Анализ рисунка МГЭ показал, что до начала селекционного эксперимента изогенная линия №51 характеризовалась 31 сайтом стабильного связывания зонда МГЭ412. После хит-шока у потомков F_1 выявлено 17 сайтов, в которых обнаружены инсерции копий МГЭ412. Все новые сайты были полиморфными. В процессе селекции произошли существенные изменения в паттерне анализируемого мобильного генетического

элемента. Во-первых, отмечается быстрая элиминация сайтов локализации МГЭ412, имеющих очень низкую исходную частоту. Это сайты 3C, 4B, 22B, 67A, 83B, 87B, 94D, которые достаточно быстро (Табл.) в процессе селекции утрачиваются в обоих вариантах отбора. Во-вторых, финальные рисунки МГЭ412 после 80 поколений разнонаправленного отбора заметно отличаются от исходного рисунка. Однако наиболее интересны другие факты. Отмечена очень высокая степень сходства паттернов в двух повторностях как позитивной, так и негативной селекции. Коэффициент корреляции по паттерну между повторностями 51–1(–) и 51–2(–) равен 0,946, $p < 0,001$, между повторностями 51–1(+) и 51–2(+) $r = 0,912$, $p < 0,001$. Это означает, что в одних и тех же сайтах в двух независимо селектируемых повторностях в обоих направлениях отбора фиксировались и элиминировались одни и те же сайты. Конечно, особый интерес представляют районы хромосом, в которых зафиксирован противоположный рисунок МГЭ, в противоположных направлениях отбора. Коэффициент корреляции между рисунками в (s+) и (s–) – вариантах селекции равен –0,567, $p < 0,001$.

Случайно или не случайно сложилась такая ситуация?

Полученные факты ставят много новых вопросов. В отсутствие отбора фиксации и утраты копий МГЭ должны происходить медленно, по законам генетического дрейфа (Charlesworth et al., 1989). Можно ли считать, что быстрота фиксаций и утрат копий МГЭ при отборе означает адаптивность этого процесса, то есть, – участие МГЭ в экспрессии отбираемых генов и полигенов?

Гипотеза “чистого” генетического дрейфа МГЭ при отборе. Предполагается, что копии МГЭ никак не влияют на экспрессию полигенов и не сцеплены с ними, а потому не участвуют в отклике на отбор. Тогда в популяции “конечной численности” они должны быть подвержены “чистому” генетическому дрейфу. Согласно стохастической теории эволюции (Crow et al., 1970) среднее условное время фиксации (без учета утрат) нейтрального аллеля в конечной популяции равно:

$$t_{\text{fix}} = -\frac{4N_e(1-f)}{f} \ln(1-f) =$$

□□600 поколений

$$\bar{t}_{\text{loss}} = -\frac{4N_e f}{(1-f)} \ln(f) = 2,4$$

, $N_e > 400$ поколений,

при эффективной численности $N_e \approx 200$ особей и начальной частоте аллеля (копии МГЭ) $f = 0,39$. Эти параметры соответствуют данным нашей экспериментальной популяции. Однако непосредственная оценка $\bar{t}_{\square\square}$ и \bar{t}_{loss} в (s+) и (s-) – направлениях отбора дает значения в интервале 50–60 поколений (в самом крайнем случае 80 поколений в гетерогенной популяции), что на порядок меньше величины, ожидаемой при случайном генетическом дрейфе. Таким образом, эта гипотеза неспособна объяснить свойства реального отклика паттерна МГЭ на отбор по количественному признаку.

2. Гипотеза маркерного эффекта. Предполагается, что копии МГЭ тесно сцеплены с отбираемыми полигенами, но не модифицируют их экспрессию. В такой ситуации отбираемые аллели (полигены) фиксируются достаточно быстро. Однако, если маркер (копия МГЭ) исходно полиморфен, то он должен оставаться полиморфным и после завершения отбора. Когда отбор завершен, наступает фаза нейтрального медленного генетического дрейфа маркеров, которые попадают в ситуацию предыдущей гипотезы. Сцепление маркера (МГЭ) и отбираемого полигена способно лишь несущественно изменить скорости фиксации и утрат копий МГЭ.

3. Гипотеза модифицирующего влияния копий МГЭ на характер проявления смежных полигенов. Копии МГЭ фиксируются или теряются в основном адаптивно, вместе с

соответствующими смежными полигенами, поэтому фиксируемые рисунки МГЭ должны быть адаптивными. Средние времена фиксации и утраты копий МГЭ должны быть ограничены рамками завершения отбора, то есть десятками поколений, а не сотнями.

Ясно, что эта гипотеза способна объяснить быструю фиксацию паттернов МГЭ при отборе количественного признака. Однако в этом случае финальные паттерны МГЭ как бы предопределены свойствами полигенной системы, то есть должны быть строго детерминированы. В то же время вряд ли стоит ожидать, что подавляющее большинство копий МГЭ локализовано рядом с полигенами одной конкретной системы. Поэтому слишком большое число фиксированных и утраченных сайтов МГЭ в финальных паттернах не могут быть адаптивными.

Однако если паттерны МГЭ содержат различные копии: нейтральные копии МГЭ, МГЭ–маркеры, МГЭ–модификаторы, то лишь последняя группа копий будет фиксироваться быстро, а две первые, число которых преобладает, будут откликаться на отбор крайне медленно. Такое поведение копий МГЭ не соответствует экспериментальным данным, где фактически быстро фиксируется вся выявляемая часть паттерна копий МГЭ.

4. Гипотеза участия паттерна – “чемпиона” полигенов, вносящего существенный вклад в фенотип количественного признака. Предполагается, что среди комбинаторных паттернов полигенов имеется аллельное разнообразие, среди которого особое место в селекции занимают “экстремальные” варианты, как плюс–аллели, так и минус–аллели – “чемпионы”.

Такие аллели всегда в первую очередь подхватываются отбором. Если особи многоплодны, то пара родителей может дать сотни потомков, как у дрозофилы. Тогда отбор аллелей родителя – “чемпиона” будет сопровождаться бессистемным семейным инбридингом, особенно в условиях жесткого отбора. Существенно, что инбридинг будет возрастать только в ходе отбора и захватывать и гомозиготизировать все локусы генома, в том числе и все семейства МГЭ. Если гомозиготизация будет глубокой, то средние времена фиксации и утраты копий МГЭ–паттерна будут ограничены только временем завершения ответа на отбор. Паттерны МГЭ «селекционных» линий должны быть случайными или адаптивными только в меру участия соответствующих групп МГЭ в селекционном процессе. Поскольку предполагается, что доля МГЭ–модификаторов невелика и финальные паттерны МГЭ должны быть в основном случайны, нейтральны, эта гипотеза не является альтернативной по отношению к трем предыдущим. В ней появляется новый преобладающий фактор – инбридинг, зависящий от жесткости отбора. Инбридинг способен ускорить фиксацию всех групп МГЭ: маркеров, независимых копий и копий – модификаторов полигенов.

ВЫВОДЫ

1. В результате длительной разнонаправленной массовой селекции по фенотипу количественного признака происходит кардинальное преобразование не только селектуемого признака, но и резкое изменение рисунка мобильных генетических элементов (МГЭ).

2. В финальных поколениях позитивной и негативной селекции формируется резко

различный рисунок МГЭ. Коэффициент корреляции между двумя вариантами отбора равен $-0,567$, $p < 0,001$.

3. В двух независимых повторностях позитивного варианта отбора, а также в двух независимых повторностях

негативного варианта отбора формируется практически одинаковый рисунок МГЭ. Коэффициенты корреляции соответственно равны $+0,912$, $p < 0,001$ и $+0,946$, $p < 0,001$.

4. Полученные экспериментальные данные свидетель-

ствуют о том, что МГЭ являются активными участниками селекционного процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильева Л.А., Забанов С.А., Ратнер В.А., Жимулев И.Ф., Протопопов М.О., Беляева Е.С. Экспрессия количественного признака *radius incompletus*, температурные эффекты и локализация мобильных элементов у дрозофилы. Сообщение II. Мобильные генетические элементы Dm412 // Генетика. 1987. Т. XXIII. № 1. С.81–92.
2. Васильева Л.А. Изменение системы жилкования крыла *Drosophila melanogaster* под действием температурного шока и селекции // Журн. общ. биол. 2005. Т.66. № 1. С. 68–74.
3. Гвоздев В.А., Кайданов Л.З. Геномная изменчивость, обусловленная транспозициями мобильных элементов и приспособленность особей
4. *Drosophila melanogaster* // Журн. общ. биол. 1986. Т.97. № 1. С.51–63.
5. Кайданов Л.З., Мыльников С.В., Иовлева О.В., Галкин А.П. Направленный характер генетических изменений при длительном отборе линий *Drosophila melanogaster* по адаптивно важным признакам // Генетика. 1994. Т.30. № 8. С. 1085–1096.
6. Кайданов Л.З., Галкин А.П., Иовлева О.В., Сиделова О.Г. Направленные перемещения по геному мобильного элемента хобо в длительно селектируемой линии HA *Drosophila melanogaster* // Цитология и генетика. 1996. Т.30. № 1. С.23–30.
7. Arkhipova I.R., Lyubomirskaya N.V., Ilyin Y.V. *Drosophila Retrotransposons* // Berlin e.a.: Springer-Verlag. 1995. 134 p.
8. Charlesworth B., Langley C. The population genetics of *Drosophila* transposable elements // Ann. Rev. Genet. 1989. V.23. P.251–287.
9. Crow J., Kimura M. An Introduction to Population Genetics Theory // N.Y.: Harper & Row. 1970. 591 p.
10. Doolittle W.F., Sapienza C. Selfish genes the the prototype paradigm and genome evolution // Nature. 1980. V.284. №5757. P.601–603.
11. Finnegan D.J. Transposable elements //The Genome of *Drosophila melanogaster*/ Eds. D.L.Lindsley, G.Zimm. San-Diego: Academic Press. 1992. P.1096–1107.
12. McClintok B. Chromosome organization and genetic expression // Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 1951. V.16. P.13–47.
13. McClintok B. Controlling elements and gene // Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 1956. V. 21. P. 196–216.
14. Orgel L.E., Crick F.H.C. Selfish DNA: the ultimate parasite // Nature. 1980. V.284. № 5757. P.604–607.
15. Shrimpton A.E., MacKay T.F.C. Transposabl element induced response to artificial selection *Drosophia mel;anogaster* // Genetics. 1990. V.125. N 4. P. 803 – 811.

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КРОВНОСТИ ПО ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЕ И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

С. Г. Куликова, доктор биологических наук, профессор

Н. Н. Ёлкин, соискатель

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: kulikovasg@yandex.ru

Изучено продуктивное долголетие молочного скота голштинской породы. Установлено разнообразие по признакам продуктивного долголетия коров в зависимости от кровности по голштинской породе и линейной принадлежности.

Улучшение племенных и повышение продуктивных качеств крупного рогатого скота невозможно без оценки его продуктивного долголетия.

В последнее время вопросам продолжительности хозяйственного использования молочного скота уделяется большое внимание, так как наблюдается четкая тенденция снижения сроков использования маточного поголовья коров не только в целом по популяциям, но и, что особенно тревожно, в ведущих племенных заводах страны, разводящих таких животных [1, 2].

Долголетнее использование высокопродуктивных коров способствует получению ценного потомства, улучшению генеалогической структуры стада или породы и накоплению генетического потенциала в последующих поколениях. В связи с этим увеличение биологической продолжительности жизни молочного скота, а, следовательно, и удлинение срока его продуктивного использования, является одной из важных и актуальных проблем современного скотоводства.

Цель исследования – оценить продуктивное долголетие молочного скота в зависимости от кровности по голштинской породе и линейной принадлежности животных. Для решения поставленной цели были сфор-

мулированы следующие задачи:

1. Проанализировать молочную продуктивность коров разного возраста и их пожизненную продуктивность.

2. Установить зависимость продуктивного долголетия молочного скота от линейной принадлежности животных и кровности по голштинской породе.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для работы служили данные зоотехнического и племенного учета стада голштинизированных черно-пестрых коров в государственном унитарном предприятии племенной совхоз (ГУП ПС) «Пашинский». В обработку были включены выбывшие по различным причинам коровы (n=501), которые лакировали две и более лактации. Животные принадлежали к линиям: Вис Айдеал (ВА) – 51%, Силинг Трайджун Рокит (СТР) – 4%, Монтвик Чифтейн (МЧ) – 28%, Рефлексн Соверинг (РС) – 16% и другим линиям – 1%.

Для изучения влияния кровности по голштинской породе на продуктивное долголетие крупного рогатого скота были сформированы три группы: 1-я группа – кровность животных до 50%, 2-я группа – 50–75%, 3-я группа – свыше

Ключевые слова: корова, продуктивное долголетие, наследуемость, кровность, голштинская порода, линия.

75%. При этом численность первой группы составляла 37% от общей выборки, численность второй и третьей групп 46 и 17% соответственно.

Продуктивность коров оценивали по следующим показателям: удой за лактацию, удой за 305 дней лактации или за укороченную лактацию, жирность молока, количество молочного жира за лактацию. Долголетие животных характеризовали по продолжительности их использования в днях и в лактациях, пожизненному удою, удою на 1 день жизни, удою на 1 день лактации.

Для определения наследуемости продуктивного долголетия было сформировано 62 пары мать-дочь. Коэффициент наследуемости рассчитывался методом удвоения коэффициента фенотипической корреляции мать-дочь.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программ EXCEL 2002 и STATISTICA 6.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Показатели продуктивного долголетия скота представлены в таблице 1.

Средний срок хозяйственного использования коров ГУП ПС «Пашинский» составил 4,5 лактации. Результаты нашей работы согласуются с исследова-

Таблица 1

Продолжительность хозяйственного использования коров ГУП ПС «Пашинский»

Показатель	n	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	min	max	Cv
Продолжительность жизни в днях	501	2509,2	32,7	1189	4397	29,2
Продолжительность жизни в лактациях	501	4,5	0,08	2	9	40,8
Число дней лактаций	501	1628,4	31,2	556	5834	42,9
Пожизненный удой, кг	501	18166	360,6	4394	46073	44,4
Удой на 1 день жизни, кг	501	6,9	0,08	1,8	12,1	26,1
Удой на 1 день лактации, кг	501	11,3	0,12	2,9	29,9	23,4

ниями Е.Я. Лебедько [3]. По его данным, коровы черно-пестрой породы в племенных стадах использовались в среднем 4,64

вость данного показателя связана с большим количеством факторов, влияющих на него, среди которых основным явля-

ния животных проводили И.В. Литвинов, С.Е. Тяпугин [4]. При сравнении результатов отмечено, что коровы ГУП ПС

Таблица 2

Наследуемость признаков продуктивного долголетия

Показатель	n	h^2	S_h
Продолжительность жизни в днях	62	0,30	0,249
Продолжительность жизни в лактациях	62	0,22	0,413
Число дней лактаций	62	0,28	0,274
Пожизненный удой, кг	62	0,22	0,366
Удой на 1 день жизни, кг	62	0,18	0,490
Удой на 1 день лактации, кг	62	0,42	0,100

лактации.

Выявлено, что наиболее вариабельным признаком является пожизненный удой (Cv=44,4%). Высокая изменчи-

ется продолжительность жизни в лактациях. Наименее изменчивый признак – удой на 1 день лактации (Cv=23,4%).

Подобные исследова-

«Пашинский» характеризуются более низким сроком хозяйственного использования, и меньшим удоом на 1 день лактации.

Таблица 3

Молочная продуктивность коров разного возраста

Лактация	n	Удой, кг	Удой за 305 дней лактации, кг	Жирность, %	Количество молочного жира, кг
1	501	3439,8±46,5	2937,8±32,2	3,80±0,01	132,2±1,8
2	501	3889,1±64,3	3388,3±48,4	3,87±0,01	150,4±2,5
3	419	4344,5±78,5	3743,2±59,4	3,85±0,01	161,7±3,1
4	324	4254,5±84,1	3869,7±64,9	3,82±0,01	162,7±3,3
5	233	4408,5±110,1	4080,9±88,9	3,84±0,03	168,6±4,4
6	143	4728,0±157,2	4290,7±117,9	3,83±0,02	183,9±6,2
7	79	4651,1±233,4	4218,9±189,2	3,78±0,03	176,1±8,8
8	36	4605,4±283,1	4224±210,2	3,87±0,05	179,1±11,1
9	9	4851±407,7	4706,8±352,5	3,85±0,08	187,1±16,5
В среднем за жизнь	501	4352,4±149,2	3940,0±176,5	3,83±0,01	166,9±5,8

Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от кровности по голштинской породе

Показатель	Кровность		
	до 50 %	50-75%	свыше 75%
Продолжительность жизни в днях	2595,1±58,7	2479,3±49,6	2518,8±73,7
Продолжительность жизни в лактациях	4,7±0,1	4,3±0,1	4,6±0,2
Число дней лактаций	1682,3±50,1	1569,4±42,9	1586,2±66,7
Пожизненный удой, кг	17893,1±604,1	18170,3±549,1	18747,9±700,5
Удой на 1 день жизни, кг	6,6±0,1	7,1±0,1	7,4±0,2
Удой на 1 день лактации, кг	10,5±0,2	11,6±0,2	12,2±0,3

Известно, что долголетие как количественный признак развивается под влиянием полимерного и плеiotропного действия генов, а также других взаимодействий: эпистатического, доминирования, сверхдоминирования и т.д. Оценить влияние наследственных факторов на продуктивное долголетие достаточно трудно из-за преждевременной выбраковки по различным причинам и в первую очередь из-за нарушения технологии кормления и содержания.

В литературе приводятся различные значения коэффициента наследуемости данного признака. Так, Э.К. Бороздин в своей публикации указывает значение 30–50% [5].

В нашем исследовании наибольшая наследуемость ($h^2=0,42$) выявлена для такого при-

знака, как удой на 1 день лактации. Самый низкий коэффициент наследуемости ($h^2=0,18$) у удою на 1 день жизни. В целом необходимо отметить, что для всех признаков, характеризующих продуктивное долголетие коров ГУП ПС «Пашинский», установлена низкая наследуемость.

Молочная продуктивность коров разного возраста представлена в таблице 3.

Как видно из данных таблицы 3, обильномолочность от первой до шестой лактации непрерывно возрастает, достоверной оказалась разница между первой и второй, и второй и третьей лактациями ($p \geq 0,999$). Разница по удою между первой и пятой лактацией составляет 28% ($p \geq 0,999$). На жирномолочность возраст животных значи-

тельного влияния не оказывает. После шестой лактации наблюдается снижение продуктивности, при проверке оказавшееся недостоверным. К девятой лактации удой за 305 дней лактации по сравнению с первой увеличился на 1411,2 кг.

В настоящее время существует мнение о том, что голштинизация черно-пестрого скота с увеличением надоя снижает сроки хозяйственного использования животных. В исследованиях И.В. Литвинова и С.Е. Тяпугина [4] было показано, что в условиях СХПК «Передовой» скрещивание черно-пестрых коров с быками голштинской породы позволило не только поднять надой по стаду, но, и привело к увеличению продуктивного долголетия коров на 0,4 лактации.

Таблица 5

Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от линейной принадлежности

Показатель	Линия			
	ВА	МЧ	РС	СТР
Продолжительность жизни в днях	2604,5±67,3	2450,6±108,9	2341,4±86,9	2578,8±219,8
Продолжительность жизни в актациях	4,8±0,2	4,1±0,2	3,8±0,2	4,1±0,5
Число дней лактаций	1699,1±57,9	1549,4±87,7	1443,3±71,7	1478±193,1
Пожизненный удой, кг	17199,3±683,9	17525,5±983,1	17725,4±1221,9	1915,2±3472,1
Удой на 1 день жизни, кг	6,3±0,1	7,2±0,2	7,4±0,3	6,8±0,8
Удой на 1 день лактации, кг	9,9±0,1	11,8±0,4	11,9±0,4	11,9±0,8

В таблице 4 приведены данные о продуктивном долголетии коров ГУП ПС «Пашинский» с различной кровностью по голштинской породе.

Выявлено, что у коров с кровностью до 50% по голштинской породе продолжительность жизни больше на 0,4 лактации, чем у животных с кровностью 50-75% ($p \geq 0,95$).

С повышением крови по голштинской породе наблюдается тенденция увеличения как пожизненного удою, так и удою на 1 день жизни и лактации.

В частности, по удою на 1 день жизни коровы с кровностью свыше 75% превосходят животных с кровностью до 50% на 12% ($p \geq 0,95$). По удою на 1 день лактации коровы с кровностью свыше 50% превосходят низокровных коров на 10,4% ($p \geq 0,999$), а животные с кровностью свыше 75% превосходят коров с кровностью до 50% на 16% ($p \geq 0,999$).

Зависимость продол-

жительности хозяйственного использования от линейной принадлежности животных представлена в таблице 5.

Наибольшая продолжительность жизни в днях (2604,5) наблюдается у животных линии Вис Айдеал. Различия с животными других линий не достоверны.

Установлено превосходство животных линии Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг (на 0,9 и 1,1 кг соответственно) по удою на 1 день жизни над коровами линии Вис Айдеал ($p \geq 0,999$). Удой на 1 день лактации у коров линии Монтвик Чифтейн ($p \geq 0,999$) и Силинг Трайджун Рокит ($p \geq 0,95$) был больше на 1,9 – 2 кг, чем у животных линии Вис Айдеал.

ВЫВОДЫ

1. Средняя продолжительность хозяйственного использования голштинизированных черно-пестрых коров ГУП ПС «Пашинский» составляет 4,5

лактации.

2. Установлено, что к девятой лактации удои за 305 дней лактации увеличивается на 1411,2 кг по сравнению с первой.

3. Низокровные (менее 50%) по голштинской породе животные превосходят высококровных (свыше 75%) по продолжительности жизни в днях и лактациях, но уступают им по удою на 1 день жизни и 1 день лактации.

4. Наибольшей продолжительностью жизни в днях характеризуются коровы линии Вис Айдеал (2604,5 дней). Однако животные линий Рефлекшн Соверинг и Силинг Трайджун Рокит превосходят их по пожизненному удою (на 526,1 и 715,9 кг соответственно), удою на 1 день жизни (на 1,1 и 0,5 кг соответственно) и удою на 1 день лактации (в обоих случаях на 2 кг).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уфимцева Н.С. Продуктивное долголетие коров приобского типа / Н.С. Уфимцева, А.Н. Велчкович // Адаптация, здоровье и продуктивность животных: Сб. докл. Сиб. Межрегион. науч.-практ. конф. / НГАУ. – Новосибирск, 2008. – С. 9–11.
2. Овчинникова Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров / Л.Ю. Овчинникова // Зоотехния. – 2007. – №6. – С. 18–21.
3. Лебедев Е.Я. Селекционно-технологическая система повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров / Е.Я. Лебедев: Автореф. дис. докт. с-х наук. – Брянск, 2002. – 325 с.
4. Литвинов И.В. Влияние голштинизации на продуктивное долголетие черно-пестрого скота / И.В. Литвинов, С.Е. Тяпугин // Зоотехния. – 2002. – № 3. – С. 23–27.
5. Бороздин Э.К. Пожизненная продуктивность и долголетие коров-дочерей быков черно-пестрой и голштинской пород / Э.К. Бороздин, М.М. Емкужев // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 3. – С. 21–22.

ГЕНЕТИКА ПАССИВНО-ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДОМАШНИХ СВИНЕЙ

В. С. Ланкин, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии

E-mail: lankin@bionet.nsc.ru

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск
Новосибирский государственный аграрный университет

Представлены результаты биометрического анализа полиморфизма пассивно-оборонительного поведения по отношению к человеку у свиней двух кроссбредных линий. Доказана правомерность модели моногенного наследования этого поведения, указывающей на наличие его значительной аддитивной генетической изменчивости в специализированных породах.

Известные закономерности изменчивости доместикационного поведения, включающего ассоциированные пищевые и пассивно-оборонительные реакции на человека, свидетельствуют о целесообразности его использования в адаптивной селекции животных [1–4]. Адаптивная селекция направлена на сочетание в гибридах и породах высокой продуктивности с экологической устойчивостью особей к неблагоприятным воздействиям. Развитие этого направления исследований сдерживает ограниченность генетических сведений, обычно указывающих на полигенный контроль поведения, вызванного страхом к человеку [1, 2]. Вместе с тем результаты работ, учитывающих роль пищевой мотивации в средовой модуляции оборонительной реакции избегания/удаления от человека, являющейся главным компонентом доместикационного поведения, предполагают ее вероятную зависимость от одного гена. Типичным для дискретного разнообразия реакции удаления у разных видов животных является существование контрастных спокойного «домести-

кационного» и трусливого «дикого» фенотипов, в сочетании с их устойчивой повторяемостью в гомо-и гетеротипных этологических тестах [3, 4].

Цель настоящей работы – исследование генетического контроля изменчивости пассивно-оборонительного поведения по отношению к человеку у свиней специализированных кроссбредных линий: отцовской европейской лакони и уникальной материнской китайско-европейской тиамеслан. Предполагали при этом, что наблюдаемое разнообразие реакции удаления обусловлено моногенным промежуточным наследованием, контролируемым аутосомным dialлельным локусом: особи с генотипом *AA* имеют модальный доместикационный фенотип, с генотипом *aa* – «дикий» фенотип, косвенно элиминируемый селекцией по продуктивности [1, 3], и с генотипом *Aa* имеют среднее между ними проявление этой реакции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на восьми группах-аналогах по

Ключевые слова: межпородные сравнения, моногенное наследование, пассивно-оборонительное поведение, генетическая структура, свиньи, благополучие животных.

полу и возрасту (2,7 и 4,6 мес.) свинок и хрячков (116 особей) линий лакони (LC) и тиамеслан (TM) в стабильно комфортных условиях племкомплекса Максент (*PenArLan, France*). Материнская линия TM, в отличие от LC, создана жестким отбором свиноматок на повышенное многоплодие [5]. Поведение изучали по стандартному методу определения отрицательно сопряженных пищевых и оборонительных реакций на человека у разных видов животных [3]. Для нивелирования влияния пищевой мотивации и зоосоциальной иерархии на проявление реакции удаления от человека, свиней тестировали через 12–14 часов и 4 часа после кормления в группе сверстников (I тест) и спустя 5–6 суток, еще 2 раза по той же технике, но уже индивидуально (II тест). Данные по доместикационному поведению свиней обеих линий приведены в статье [4]. В отличие от нее, в настоящей работе поведенческую структуру групп характеризовали распределением фенотипов свиней не по шести, а по трем классам: двум, принятым ранее, крайним 3-3- и 0-0-классам и среднему классу промежуточного поведения. При этом особей с независящим от изменений пищевой мотивации «константным» отсутствием реакции удаления относили

Распределения фенотипических и предполагаемых генотипических вариантов реакции удаления от человека

Линия	Возраст (объем выбор-ки)	Частота фенотипов (<i>генотипов</i>) поведения								Зависимость от пола (<i>df</i> =2)	
		свинки				хрячки					
		3-3 <i>(AA)</i>	проме- жуточ- ного <i>(Aa)</i>	0-0 <i>(aa)</i>	χ^2 <i>(df</i> =1)	3-3 <i>(AA)</i>	проме- жуточ- ного <i>(Aa)</i>	0-0 <i>(aa)</i>	χ^2 <i>(df</i> =1)	r ± s	I
LC	2,7 мес (30)	<u>15</u> <i>(0,513)</i> 0,500	13 <i>(0,407)</i> 0,433	2 <i>(0,080)</i> 0,067	0,13	<u>8</u> <i>(0,320)</i> 0,267	18 <i>(0,490)</i> 0,600	4 <i>(0,187)</i> 0,133	1,47	0,969 ± 0,032	3,72
	4,6 мес (28)	4 <i>(0,214)</i> 0,143	18 <i>(0,496)</i> 0,643	6 <i>(0,286)</i> 0,214	2,38	<u>16</u> <i>(0,589)</i> 0,571	11 <i>(0,357)</i> 0,393	1 <i>(0,054)</i> 0,036	0,20	0,877 ± 0,064	13,78***
Зависимость от возраста (<i>df</i> =2)		r ± s = 0,915 ± 0,053; I = 9,85 **				r ± s = 0,945 ± 0,043; I = 6,37 *					
ТМ	2,7 мес (30)	<u>6</u> <i>(0,267)</i> 0,200	19 <i>(0,500)</i> 0,633	5 <i>(0,233)</i> 0,167	2,14	8 <i>(0,250)</i> 0,267	14 <i>(0,500)</i> 0,467	8 <i>(0,250)</i> 0,267	0,13	0,986 ± 0,022	1,68
	4,6 мес (28)	<u>17</u> <i>(0,511)</i> 0,607	6 <i>(0,407)</i> 0,214	5 <i>(0,082)</i> 0,179	6,24 *	<u>7</u> <i>(0,268)</i> 0,250	15 <i>(0,500)</i> 0,536	6 <i>(0,232)</i> 0,214	0,14	0,925 ± 0,051	8,40 *
Зависимость от возраста (<i>df</i> =2)		r ± s = 0,889 ± 0,060; I = 12,86 **				r ± s = 0,997 ± 0,010; I = 0,35					

Примечания. Жирным выделены численные значения, подчеркнут модальный фенотип. В скобках даны теоретически ожидаемые частоты генотипов, по χ^2 оценивалось отклонение от равновесия Харди-Вайнберга. r – показатель попарного сходства, I – критерий идентичности распределений.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

**Анализ моногенного контроля наследования реакции удаления от человека у свиней
в возрасте 4,6 мес.**

Линия	Пол (объем выборки)	Соответствие фактических и ожидаемых распределений частот фенотипов ($AA: Aa: aa$) ¹				Частота аллеля $A, p_A \pm s$	Разность частот аллелей, ($p_A - q_a$)	Эффективное число аллелей, n_e
		9:18: 9	9: 12: 3	7: 4 :1	1: 1: 1			
В зависимости от пола животных и генотипа линии								
LC	Свинки (28)	+	-	-	-	0,464± 0,067	-0,072	1,99
	Хрячки (28)	-	+	+	-	0,768± 0,056	0,536	1,55
	Свинки и хрячки (56)	-	+	-	-	0,616± 0,046	0,232	1,90
TM	Свинки (28)	-	-	+	-	0,714± 0,060	0,428	1,69
	Хрячки (28)	+	+	-	+	0,518± 0,067	0,036	2,00
	Свинки и хрячки (56)	-	+	-	+	0,616± 0,046	0,232	1,90
В зависимости от интенсивности селекции								
Свинки LC и хрячки TM (56)		+	-	-	-	0,491± 0,051	-0,018	1,99
Хрячки LC и свинки TM (56)		-	-	+	-	0,741± 0,041	0,482	1,62
«В среднем» по обеим линиям								
Свинки и хрячки в 2,7 мес.(120)		+	+	-	-	0,575± 0,032	0,150	1,96
Свинки и хрячки в 4,6 мес.(112)		-	+	-	-	0,616± 0,032	0,232	1,90
Свинки и хрячки в 2,7 и 4,6 мес. (232)		-	+	-	-	0,595± 0,023	0,190	1,93

Примечания 1. Соответствие фактических распределений (см. табл.1) теоретически ожидаемым расщеплениям фенотипов поведения оценивали по χ^2 для $df = 2$; обозначения степени соответствия: минус – при $p < 0,05 - 0,01$, плюс – при $p > 0,05$.

к доместикационному 3-3-фенотипу (оценка поведения 3-3, ранг 10), а с «константно» выраженной реакцией к «дикуму» 0-0-фенотипу (оценка 0-0, ранг 1). Всех других особей относили к фенотипу промежуточного поведения (оценки в пределах от 1-0 до 3-2, ранги от 2 до 9). Генотипическое значение ($|a| = 4,5$ ранга) поведения у особей крайних 3-3- и 0-0-фенотипов считали постоянным. Генотипическое значение (d) феноти-

пов промежуточного поведения оценивали величиной разности между их выборочным рангом и средним рангом (5,5) крайних фенотипов. Теоретически ожидаемые значения среднего популяционного (M) ранга, среднего эффекта замещения аллелей (α), аддитивной (σ^2A) и доминантной (σ^2D) генетических вариантов считали по объединенным за I и II тесты оценкам поведения стандартными генетико-статистическими методами [6, 7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У всех подопытных групп распределения частот фенотипов реакции удаления статистически значимо зависят от возраста, пола животных и генотипа линии (табл. 1). Внутри линий влияние этих факторов на поведенческую структуру групп свиней оказывается противополож-

ным. Так, в линии LC к возрасту 4,6 мес. частота 3-3-фенотипа снизилась на 35,7% ($p < 0,004$) у свинок и увеличилась на 30,4% ($p < 0,020$) у хрячков. И, наоборот, в линии ТМ частота этого фенотипа выросла на 40,7% ($p < 0,020$) у свинок и не изменилась у хрячков. За исключением свинок ТМ старшего возраста, выборочные распределения находятся в равновесии Харди-Вайнберга.

В возрасте 4,6 мес. поведенческая структура и частота модального 3-3-фенотипа совпадают у сходных по интенсивности селекции свинок и хрячков из дивергентно специализированных линий: хрячки LC (57,1%) = свинки ТМ (60,7%) > свинки LC (14,3%) = хрячки ТМ (25,0%). Этот факт доказывает косвенное участие селекции в увеличении частот особей 3-3-фенотипа и в направленном преобразовании наследственного полиморфизма поведенческого поведения у животных обеих линий. Действительно, популяционная изменчивость поведения свиней обусловлена влиянием генотипов хряков ($F = 17,85$; $df = 2/208$; $p < 0,001$), их взаимодействия с интенсивностью селекции ($F = 3,14$; $df = 1/208$; $p < 0,045$), возрастом потомков ($F = 3,09$; $df = 1/208$; $p < 0,047$) и статистически достоверно не зависит от частного влияния факторов (возраст, условия тестов) среды.

Гипотезу моногенного контроля проверяли по степени соответствия фактических и ожидаемых менделевских расщеплений (AA:Aa:aa) трех фенотипов реакции удаления (табл. 2). Учли следующие возможные условия девяти вариантов случайных спариваний родителей трех предполагаемых нами генотипов. Модель (1) – без отбора по поведению (расщепление 9: 18: 9), модель

(2) – селекционного преимущества гомозигот AA и элиминации гомозигот AA «дикого» фенотипа, при интенсивности косвенного отбора $s = 0,67$ (9: 12: 3) и $s = 0,89$ (7: 4: 1), сложившейся в процессе создания линий. Модели (1) и (2) сравнили с моделью (3) среднего контроля разнообразия (1: 1: 1) пассивно-оборонительного поведения.

Установлено, что модель (2) неконтролируемых «селективных спариваний», адекватно описывает 9 из 11 (81,8%) сформированных по данным таблицы 1 распределений фенотипов и оказывается (при $p < 0,05$ и $0,001$) лучше (1) и (3) моделей (табл. 2). При этом модель (2) выявляет статистически значимые ($p < 0,05 - 0,01$) внутри- и межлинейные различия в концентрации «селекционно благоприятного» аллеля А, пропорциональной интенсивности селекции. В соответствии с типичными свойствами майоргенов [6, 7] постоянные эффекты данного аллеля не компенсируются разнонаправленными влияниями возраста, пола свиней и генотипа линии («В среднем» по обеим линиям). Как и предполагали, эффективное число аллелей в среднем равно двум и тесно связано с частотой «селекционно благоприятного» аллеля. Более того, внутригрупповая концентрация аллеля А функционально ($r_s = 1,0$; $N = 8$) зависит от разности частот 3-3- и 0-0-фенотипов, идентичной величине разности частот контрастных аллелей. Основной причиной изменения этого ключевого соотношения крайних фенотипов является косвенное накопление селекцией генотипических частот более адаптивных и продуктивных особей 3-3-фенотипа, ведущее к эволюционному развитию переходного полиморфизма оборонительного поведения, действительно

обнаруженному у разных видов животных [1, 3, 4].

Выяснилось далее, что расчетные оценки среднего популяционного ранга (М) поведения совпадают с его фактической величиной (табл. 3). При этом независимо полученные теоретические и фактические значения рангов оказываются функционально ($r = 0,997$; $p < 0,001$; $N = 13$) связанными. Следовательно, использование модельных данных о частотных распределениях генотипических значений трех комбинативных сочетаний аллелей предполагаемого локуса, обеспечивает получение несмещенных оценок параметров изменчивости поведения у свиней обеих линий.

Статистический средний эффект замещения аллелей (α) одинаковый ($CV = 4,6\%$) у всех групп и достоверно не зависит ($r = -0,284$; $p > 0,05$; $N = 13$) от межгрупповых изменений частот аллелей. При этом средняя величина ($4,5 \pm 0,06$; $N = 13$) эффекта замещения, определяющего характер наследования оборонительного поведения, совпадает с постоянной аддитивной генетической ценностью гомозиготных крайних 3-3- и 0-0-фенотипов. Следует заключить, что средний эффект замещения обусловлен в основном аддитивным вкладом аллелей анализируемого локуса в фенотипическое выражение поведения у свинок и хрячков обеих линий.

У всех групп аддитивная генетическая вариация существенно больше доминантной вариации (табл. 3). Средний относительный вклад аддитивной вариации в общую генотипическую изменчивость поведения достигает $98 \pm 0,52\%$ ($N = 13$). Важно заметить при этом равенство аддитивных генетических вкладов у разных по се-

**Генетические параметры приспособительной структуры линий свиней
по пассивно-оборонительному поведению**

Ли ния	Пол, возраст (мес)	Фактические значения:		Расчетные оценки генетических параметров ¹					Число эффе- тивных локусов
		средний ранг, $X \pm s$ (n)	вари- анса, σ^2_p	d	M	α	σ^2_A $= 2pq\alpha^2$	σ^2_D $= (2pqd)^2$	
LC	Свинки, 2,7	$7,4 \pm 0,60$ (30)	10,930	-0,192	7,38	4,583	8,524	0,006	0,84
	Хрячки, 2,7	$5,8 \pm 0,63$ (30)	11,799	-0,444	5,88	4,559	10,206	0,048	1,01
	Свинки, 4,6	$4,3 \pm 0,58$ (28)	9,545	-1,389 *	4,49	4,400	9,630	0,477	0,95
	Хрячки, 4,6	$7,9 \pm 0,59$ (28)	9,757	-0,136	7,86	4,573	7,452	0,002	0,74
ТМ	Свинки, 2,7	$5,0 \pm 0,60$ (30)	10,966	-1,026	5,14	4,535	10,271	0,263	1,01
	Хрячки, 2,7	$4,9 \pm 0,68$ (30)	13,651	-1,214	4,89	4,500	10,125	0,368	1,00
	Свинки, 4,6 ²	$7,8 \pm 0,66$ (28)	12,046	1,500 *	8,04	3,858	6,079	0,375	0,60
	Хрячки, 4,6	$5,3 \pm 0,67$ (28)	12,522	-0,633	5,35	4,523	10,216	0,100	1,01
В зависимости от интенсивности селекции, в возрасте 4,6 мес.									
Свинки LC и хрячки ТМ		$4,8 \pm 0,44$ (56)	11,106	-1,045 *	4,90	4,481	10,036	0,273	0,99
Хрячки LC и свинки ТМ		$7,8 \pm 0,44$ (56)	10,706	0,441	7,84	4,287	7,054	0,029	0,70
“В среднем” по обеим линиям									
Свинки и хрячки, 2,7		$5,8 \pm 0,32$ (120)	12,507	-0,734 *	5,82	4,610	10,387	0,129	1,03
Свинки и хрячки, 4,6		$6,3 \pm 0,34$ (112)	13,078	-0,540	6,29	4,625	10,120	0,065	1,00
Свинки и хрячки, 2,7 и 4,6		$6,0 \pm 0,23$ (232)	12,795	-0,649 *	6,04	4,623	10,300	0,098	1,02

Примечания 1. Средний популяционный ранг рассчитывали по формуле: $M = 5,5 + a(p - q) + 2dpr$, средний эффект замещения аллелей по формуле: $\alpha = a + d(q - p)$, где 5,5 – средний ранг гомозиготных генотипов, $2pq$ – частота гетерозигот, p и q – частоты аллелей А и а. Генотипическую вариацию (σ^2_G) оценивали величиной суммы ($\sigma^2_A + \sigma^2_D$) генетических вариантов; остальные обозначения в тексте. 2. Кроме отмеченного случая, все изученные выборки находятся в равновесии Харди-Вайнберга.

лекционной истории создания гибридных свиней отцовской ($99 \pm 1,13$ %; $N=4$) и материнской ($97 \pm 1,01$ %; $N=4$) линий [5]. Такая межлинейная «константность» вкладов оказывает-

ся несовместимой с полигенной моделью наследования изучаемого поведения [1, 2]. При генетическом контроле поведения блоком тесно сцепленных полигенов, следовало бы ожидать

более значительных межлинейных различий по вкладам этого «эффективного фактора» [7], различно «перестроенного» за 20 селекционных поколений у отцовской LC и за 12 поколений

у материнской линии ТМ. Более вероятной представляется обусловленность константности аддитивных генетических вкладов влияниями единичного диалельного локуса, в среднем не зависящих от перекомбинирования его аллелей (см. табл. 3).

Показанная аддитивность генотипической вариации поведения позволяет провести оценку числа (n) аддитивно действующих «эффективных факторов» (локусов) с помощью известной формулы ($\sigma^2_A = \frac{1}{2} n a^2$) [6]. Число эффективных локусов совпадает у отцовской ($0,88 \pm 0,06$; $N = 4$) и материнской ($0,90 \pm 0,10$; $N = 4$) линий и не превышает единицы. Вместе с приведенным выше заключением, этот факт доказывает олиогенный генетический контроль аддитивно наследуемого оборонительного поведения у свиней обеих линий.

Результаты проведенного генетико-статистического ана-

лиза впервые свидетельствуют о моногенном контроле поведения по отношению к человеку, ранее не показанного для сельскохозяйственных животных [2]. Это позволяет обозначить рассматриваемый локус *FWH* (*fear-motivated withdrawal from human*) с аддитивно действующими аллелями *c* (*calm*) и *f* (*fearful*). При аддитивном типе наследования фенотип адекватно соответствует генотипу, что и определяет возможность объективной идентификации генотипического разнообразия пассивно-оборонительного поведения с помощью разработанного нами этологического способа, апробированного на разных видах животных [3]. Прямое доказательство представленного генетического контроля требует проведения гибридологического эксперимента со скрещиванием хорошо изученных константных крайних поведенческих фенотипов [3, 4].

ВЫВОДЫ

1. Доказана правомерность генетической модели моногенного аддитивного наследования пассивно-оборонительного поведения по отношению к человеку у сельскохозяйственных животных.

2. Получены сравнительные количественные оценки генетических компонентов изменчивости пассивно-оборонительного поведения, адекватно описываемой олиогенной моделью у свиней двух кроссбредных линий.

3. В специализированных породах имеется значительная аддитивная генетическая изменчивость адаптивного пассивно-оборонительного поведения, представляющая новый резерв для селекционного совершенствования приспособленности, продуктивности и благополучия животных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Стакан Г.А.* Изменчивость и наследование поведения у тонкорунных овец. II. Изучение характера наследования доместикационного поведения и корреляций поведения с признаками продуктивности у тонкорунных овец / Г.А. Стакан, В.Н. Мартынова, А.А. Соскин, Л.Л. Чернов // *Генетика*. – 1976. – Т. 12, № 11. – С. 35–43.
2. *Boissy A.* Genetics of fear in ruminant livestock / A. Boissy, A.D. Fisher, J. Bouix, G.N. Hinch, P. LeNeindre // *Livest. Prod. Sci.* – 2005. – V. 93, N1. – P. 23–32.
3. *Ланкин В.С.* Факторы изменчивости доместикационного поведения у животных продуктивных видов / В.С. Ланкин, М.Ф. Буиссу // *Генетика*. – 2001. – Т. 37, № 7. – С. 947–961.
4. *Ланкин В.С.* Факторы изменчивости доместикационного поведения свиней специализированных линий / В.С. Ланкин, М.Ф. Буиссу, Ж. Навю, Т. Бурлот, Ж.П. Сигнорет // *С.-х. биология*, – 2007. – № 4. – С. 34–52.
5. *Zhang S.* Genetic parameters and genetic trends in the Chinese x European Tiameslan composite pig line / S. Zhang, J.P. Bidanel, T. Burlot, J. Naveau // *Genet. Sel. Evol.* – 2000. – V. 32. – P. 41–56.
6. *Фолконер Д.С.* Введение в генетику количественных признаков / Д.С. Фолконер – М.: Агропромиздат, 1985. – 486 с.
7. *Мазер К.* Биометрическая генетика / К. Мазер, Дж. Джинкс – М.: Мир, 1985. – 463 с.

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФНЫХ ГЕНОТИПОВ ХРЯКОВ С МЯСО-ОТКОРМОЧНОЙ

Н. А. Лобан, кандидат сельскохозяйственных наук, старший
научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по
животноводству»

E-mail:selektlab_55@mail.ru

Ключевые слова: генотипы хряков, гены *EPOR*, *MUC4*, *IGF-2*, мясные качества

Определены предпочтительные генотипы хряков по генам EPOR, MUC4 и IGF-2, а также их сочетания, позволяющие повысить откормочные и мясные качества получаемого от них потомства. Поэтому в схемах подбора необходимо учитывать не только генотип матери, но и отца, отдавая предпочтение генотипам EPOR^{CT}, MUC4^{CC} и IGF-2^{QQ}, что позволит повысить не только связанные с генами показатели продуктивности, но и откормочные и мясные качества потомства.

В настоящее время в свиноводстве широко используются новые разработки, основанные на применении методов молекулярной генной диагностики животных. Возможность проведения ДНК-диагностики признаков продуктивности (мясной, скорости роста, плодовитости и т. п.) непосредственно на уровне генотипа означает, что селекционная оценка может применяться в раннем возрасте, без учета изменчивости признаков, обусловленных внешней средой, что дает преимущество перед традиционной селекцией [2].

Как известно, селекция свиней на повышение темпов роста и увеличение мясности туш традиционными методами затруднена вследствие относительно низкой наследуемости и большой вариабельности признаков. В этой связи поиск предпочтительных аллелей генов, обуславливающих повышение откормочных и мясных качеств свиней, приобретает большое значение в селекции [1, 4].

В качестве генов кандидатов продуктивных качеств, представляющих практический интерес для свиноводства, рас-

сматриваются гены *EPOR* (эритропоэтиновый рецептор), оказывающий косвенное влияние на многоплодие свиноматок, *IGF-2* (инсулиноподобный фактор роста – 2), характер полиморфизма которого влияет на откормочные и мясные качества свиней [8] и *MUC4*, обуславливающий предрасположенность молодняка свиней к колибактериозу [7].

Однако необходимо отметить, что любой ДНК-маркер должен быть исследован по ассоциативным связям со всем спектром показателей продуктивности, а генотипы оцениваться не по одному гену, а по их комплексу [3]. Ранее нами [5, 6] была проведена серия опытов и установлена ассоциация генотипов отдельных маркерных генов хряков с мясо-откормочной продуктивностью их потомков. Однако комплексная оценка или полигенная ассоциация не изучалась.

Целью наших исследований и было определить положительные ассоциации генотипов родителей с продуктивностью потомков на полигенном уровне и разработать комплексную систему селекции на повышение

мясо-откормочных качеств свиней.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Генетический анализ биопроб (выщипы ушных раковин свиней), из которых были выделены и оптимизированы тест-системы для выявления полиморфных вариантов исследуемых генов методом ПЦР-ПДРФ-анализа, проводился в лаборатории молекулярной генетики (ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии»). Базовыми хозяйствами были: РСУП СГЦ «Заднепровский» Оршанского района, ПЗ «Порплище» Докшицкого района Витебской области. Генетическое тестирование проводилась по всей популяции хряков БКБ и БМ пород – 100 голов и 30% свиноматок – 488 голов комплексно по трем генам (*EPOR*, *MUC4* и *IGF-2*).

Статистическую обработку проводили по стандартной методике (Меркурьева и др., 1991). Толщину шпика, глубину длиннейшей мышцы спины и мясность ремонтных хряков прижизненно определяли прибором «Piglog-105» («SFK Technology», Дания).

Частоту аллелей рассчитывали по формуле:

$$p \text{ или } q = F/2N,$$

где: F – число данного аллеля в популяции;

N – число животных;

Частоты встречаемости аллелей генов *EPOR*, *MUC4* и *IGF-2*

Гены	Аллели	Частоты встречаемости аллелей среди хряков исследуемых пород	
		БМП	БКБП
<i>EPOR</i>	<i>EPOR^C</i>	0,48	0,66
	<i>EPOR^T</i>	0,52	0,34
<i>MUC4</i>	<i>MUC4^G</i>	0,09	0,21
	<i>MUC4^C</i>	0,91	0,79
<i>IGF-2</i>	<i>IGF-2^q</i>	0,77	0,66
	<i>IGF-2^Q</i>	0,23	0,34

р и q – частоты альтернативных аллелей.

Долю гомо- и гетерозиготных животных выявляли путем подсчета числа животных с тем или другим генотипом от общего числа исследованных животных в процентах. Изучение откормочных и мясных качеств проводилось согласно методике контрольного откорма (ОСТ 103-86, 1988)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При исследовании ядерной ДНК хряков белорусской мясной и белорусской крупной белой пород был изучен полиморфизм генов *EPOR*, *MUC4* и *IGF-2* с последующим опреде-

лением частот встречаемости аллелей (табл. 1) и генотипов (табл. 2).

В ходе анализа была установлена высокая частота встречаемости нежелательного аллеля *EPOR^C* среди хряков исследуемых пород: белорусская мясная – 0,48 и белорусская крупная белая – 0,66. Частота встречаемости нежелательного, рецессивного аллеля *IGF-2^q*, составила 0,77 и 0,66, соответственно. Также нами была обнаружена достаточно низкая частота встречаемости мутантного аллеля *MUC4^G*, обуславливающего предрасположенность свиней к колибактериозу, среди хряков белорусской мясной породы, разводимой в условиях РСУП СГЦ «Заднепров-

ский» – 0,09.

В ходе анализа генетической структуры по гену *EPOR* было установлено, что основной массив хряков имел гетерозиготный генотип *EPOR^{CT}*: от 43,3 % – хряки белорусской мясной породы, до 66,7 % – хряки белорусской крупной белой породы.

По гену *MUC4* частота встречаемости желательного генотипа *MUC4^{CC}* на межпородном уровне варьировала в достаточно широком диапазоне: от 60 % – белорусская крупная белая порода, до 82,2 % – белорусская мясная порода.

Среди хряков белорусской мясной породы (РСУП СГЦ «Заднепровский») гомозиготного генотипа *MUC4^{GG}* выявлено

Таблица 2

Генетическая структура хряков исследуемых пород по генам *EPOR*, *MUC4* и *IGF-2*

Гены	Генотипы	Частоты встречаемости генотипов среди хряков исследуемых пород, %	
		БМП	БКБП
<i>EPOR</i>	<i>EPOR^{CC}</i>	30,0	33,3
	<i>EPOR^{CT}</i>	43,3	66,7
	<i>EPOR^{TT}</i>	26,7	-
<i>MUC4</i>	<i>MUC4^{GG}</i>	-	1,7
	<i>MUC4^{CG}</i>	17,8	38,3
	<i>MUC4^{CC}</i>	82,2	60,0
<i>IGF-2</i>	<i>IGF-2^{qq}</i>	63,4	46,4
	<i>IGF-2^{Qq}</i>	26,6	39,0
	<i>IGF-2^{QQ}</i>	10,0	14,6

Влияние генотипа хряков по гену EPOR на откормочные и мясные качества потомства БКБ породы

Показатели	Генотипы хряков		
	EPOR ^{TT}	EPOR ^{CT}	EPOR ^{CC}
Количество потомков	83	159	73
Откормочные качества			
Скороспелость, дн.	187±1,0	183±0,8**	187±1,1
Среднесуточный прирост, г	720±8,5	753±7,5**	716±8,5
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	3,59±0,02	3,49±0,01**	3,59±0,03
Мясные качества			
Длина туши, см	98,5±0,23	98,9±0,14	99,0±0,23
Толщина шпика, мм	26,8±0,32**	26,8±0,21**	27,8±0,33
Масса задней трети полутуши, кг	11,2±0,65	11,3±0,03	11,3±0,05
Площадь «мышечного глазка», см ²	42,6±0,30	41,9±0,24	42,8±0,41
Убойный выход, %	68,7±0,21	69,3±0,14	69,8±0,27

не было. В общем, среди хряков белорусской крупной белой породы данный генотип занимал 1,7%. Малый удельный вес генотипа *MUC4*^G, вероятно, связан с высоким селекционным давлением при отборе молодняка на ремонт в данных свиноводческих хозяйствах, в результате чего отсеиваются носители аллеля *MUC4*^G – переболевшие и ослабленные особи.

Встречаемость предпочтительного генотипа *IGF-2*^{QQ} у хряков белорусской крупной

белой породы составила 14,6%, а белорусской мясной – 10 %. В геноме исследованных хряков гетерозиготный генотип *IGF-2*^{Qq} занимал 26,6% (БМП) и 39% (БКБП) от общего числа выявленных генотипов. Однако наибольший удельный вес приходился на гомозиготное проявление рецессивных аллелей (*IGF-2*^{qq}) – 63,4–46,4%, соответственно.

Любой ген как структурная единица генома может быть сцеплен с множеством других

генов и в связи с этим имеет косвенную связь не с одним каким-то фенотипическим проявлением организма, а с комплексом признаков. Поэтому нами был проведен анализ возможной ассоциации генотипов хряков по исследуемым генам с откормочными и мясными качествами получаемого от них потомства (табл. 3–6).

В ходе анализа было установлено положительное действие наличия аллеля *EPOR*^T в генотипе отцов на откормочные

Таблица 4

Влияние генотипа хряков белорусской мясной породы по гену MUC4 на откормочные и мясные качества получаемого от них потомства

Показатели	Генотип	
	MUC4 ^{CC}	MUC4 ^{CG}
Количество потомков	247	41
Откормочные качества		
Скороспелость, дн.	184±0,6***	192±1,0
Среднесуточный прирост, г	747±5,7***	683±7,3
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	3,50±0,01***	3,73±0,03
Мясные качества		
Длина туши, см	98,9±0,12	98,2±0,34
Толщина шпика, мм	27,0±0,18*	26,3±0,40
Масса задней трети полутуши, кг	11,3±0,03	11,4±0,06
Площадь «мышечного глазка», см ²	42,1±0,19*	43,2±0,48
Убойный выход, %	69,2±0,12	69,0±0,43

Продуктивность откормочного молодняка белорусской крупной белой породы в зависимости от генотипа отцов по гену IGF-2

Показатели	Генотип		
	IGF-2 ^{QQ}	IGF-2 ^{Qq}	IGF-2 ^{qq}
Количество потомков	23	72	119
Откормочные качества			
Скороспелость, дн.	176±1,8*	178±1,04*	181±0,7
Среднесуточный прирост, г	763±17,9	765±10,8	739±5,7
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	3,49±0,04	3,45±0,02*	3,51±0,01
Мясные качества			
Длина туши, см	95,1±1,94	97,8±0,25	97,6±0,18
Толщина шпика, мм	27,4±0,66	27,4±0,38	28,1±0,26
Масса задней трети полутуши, кг	11,1 ±0,07*	11,1 ±0,04***	10,9±0,02
Площадь «мышечного глазка», см	41,1 ±0,38*	41,0±0,29*	40,0±0,23
Убойный выход, %	67,9±0,35	67,6±0,26	67,4±0,59

качества их потомства. Молодняк, отцы которого имели гетерозиготный генотип (*EPOR*^{C^T}), достигал 100 кг достоверно ($P<0,01$) раньше на 4 дня, среднесуточный прирост был выше на 37 г ($P<0,01$), или на 4,9 %, затраты корма на 1 кг прироста достоверно ($P<0,01$) были ниже на 0,1 к. ед., или на 2,8 %, чем у молодняка, отцы которого имели гомозиготный генотип по аллелю *EPOR*^C. Несмотря на заметную и достоверную разницу по откормочным качествам, потомство гетерозиготных самцов

имело меньшую толщину шпика по сравнению со сверстниками (генотип отцов *EPOR*^{CC}) на 1 мм ($P<0,01$).

Разница по анализируемым показателям потомства гомозиготных хряков была незначительной и не имела достоверных различий.

Аллель *MUC4*^G оказывает отрицательное действие не только на сохранность поросят-сосунков, но и на энергию роста переболевших животных, тесно связанную с уровнем откормочных и мясных качеств

свиней, которые в большей степени наследуются потомками от отца. Нами был проведен сравнительный анализ результатов контрольного откорма (КИСС РСУП СГЦ «Заднепровский») молодняка свиней в зависимости от генотипа отцов по гену *MUC4*.

В ходе анализа было установлено достоверное ($P<0,001$) снижение среднесуточного прироста у потомков хряков с генотипом *MUC4*^{CG} на 64 г, или на 8,6%. Молодняк, отцы которого имели желательный генотип

Таблица 6

Продуктивность откормочного молодняка белорусской мясной породы в зависимости от генотипа отцов по гену IGF-2

Показатели	Генотип		
	IGF-2 ^{QQ}	IGF-2 ^{Qq}	IGF-2 ^{qq}
Количество потомства	21	82	150
Откормочные качества			
Скороспелость, дн.	180±1,7***	184±1,0	187±0,6
Среднесуточный прирост, г	773±14,**	741±9,1	721±5,0
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	3,40±0,0**	3,52±0,02	3,55±0,01
Мясные качества			
Длина туши, см	99,4±0,42	98,6±0,20	98,9±0,17
Толщина шпика, мм	27,09±0,68	27,12±0,28	26,79±0,24
Масса задней трети полутуши, кг	11,4±0,11*	11,3±0,04	11,2±0,03
Площадь «мышечного глазка», см ²	43,7±0,6**	42,4±0,30*	41,6±0,20
Убойный выход, %	70,0±0,39*	69,4±0,17	69,0±0,16

Влияние комплексных генотипов хряков белорусской мясной породы на откормочные качества потомства

Сочетания генотипов	n	Скороспелость, дн.	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.
<i>CT-CC-QQ</i>	14	183±1,9***	752±16,5***	3,44±0,05***
<i>CT-CC-Qq</i>	12	184±2,9**	742±24,5**	3,49±0,05***
<i>CT-CC-qq</i>	94	181±1,2***	774±10,5***	3,45±0,02***
<i>CC-CC-Qq</i>	14	186±3,1**	735±26,1**	3,56±0,08*
<i>CT-CG-Qq</i>	12	190±1,0**	692±7,6*	3,67±0,04*
<i>TT-CC-Qq</i>	45	185±1,5***	740±3,7***	3,55±0,03***
<i>TT-CC-qq</i>	25	190±1,3*	691±9,4*	3,62±0,04*
<i>CC-CC-qq</i>	43	185±1,2***	733±9,2***	3,51±0,03***
<i>TT-CG-qq</i>	13	189±1,8**	707±13,8**	3,64±0,05*
<i>CC-CG-qq</i>	16	196±1,6	656±11,3	3,84±0,06

MUC4^{cc}, достоверно ($P<0,001$) раньше достигал 100 кг и имел меньшие затраты корма на 1 кг прироста живой массы, при этом разница составила 8 дней и 0,23 к. ед. В свою очередь, повышение откормочных качеств у потомства хряков с гомозиготным генотипом привело к достоверному ($P<0,05$) увеличению толщины шпика на 0,8 мм и уменьшению площади «мышечного глазка» на 1,1 см². По длине туши, массе задней трети полутуши и убойному выходу заметной разницы выявлено не было.

Результаты проведенных исследований по влиянию генотипа отцов по гену *IGF-2* на мясные и откормочные качества молодняка белорусской крупной белой и белорусской мясной пород в РСУП СГЦ «Заднепровский» представлены в табл. 5–6.

Анализ данных табл. 5 показал, что откормочный молодняк свиней белорусской крупной белой породы, полученный от хряков с генотипом *IGF-2^{qq}*, превосходил потомков хряков с генотипом *IGF-2^{qQ}*: по возрасту достижения живой массы 100 кг – на 5 дней ($P<0,01$); среднесу-

точному приросту живой массы – на 24 г, или на 3,1%; затраты корма на 1 кг прироста были ниже на 0,02 к. ед.; превышение по массе задней трети полутуши – на 0,2 кг, или на 1,8% ($P<0,05$); площади «мышечного глазка» – на 1 см², или на 2,7% ($P<0,05$).

Превышение анализируемых показателей наблюдалось и среди потомства гетерозиготных хряков *IGF-2^{Qq}* в сравнении с потомством хряков нежелательного генотипа *IGF-2^{qq}*: было выявлено достоверное сокращение возраста достижения 100 кг живой массы на 3 дня

Таблица 8

Влияние комплексных генотипов хряков белорусской мясной породы на мясные качества их потомства

Сочетания генотипов	n	Длина туши, см	Толщина шпика, мм	Масса окорока, кг	Площадь «мышечного глазка», см ²
<i>CT-CC-QQ</i>	14	99,6±0,57	26,9±0,75	11,4±0,13*	42,6±0,61*
<i>CT-CC-Qq</i>	12	99,2±0,36	25,6±0,59	11,4±0,08	40,3±0,39
<i>CT-CC-qq</i>	94	98,8±0,20	27,0±0,28	11,3±0,04	41,5±0,32
<i>CC-CC-Qq</i>	14	98,9±0,62	27,8±0,72	11,4±0,14	43,5±0,87
<i>CT-CG-Qq</i>	12	97,9±0,20*	26,0±0,66	11,4±0,10	44,4±0,53***
<i>TT-CC-Qq</i>	45	98,6±0,29	27,8±0,36	11,3±0,06	42,7±0,35*
<i>TT-CC-qq</i>	25	98,9±0,44	25,3±0,70	10,9±0,09	41,1±0,49
<i>CC-CC-qq</i>	43	98,8±0,27	28,3±0,42	11,3±0,07	43,4±0,57**
<i>TT-CG-qq</i>	13	96,7±0,53***	26,2±0,63	11,4±0,10	45,2±0,79***
<i>CC-CG-qq</i>	16	99,6±0,57	26,5±0,77	11,3±0,12	40,7±0,59

($P < 0,05$); повышение среднесуточного прироста на 26 г, или на 3,3%; затраты корма были достоверно ниже на 0,06 к. ед., или на 1,7% ($P < 0,05$); превышение по массе задней трети полутоши и площади «мышечного глазка» составило 0,2 кг, или 1,9% ($P < 0,001$), и 1 см², или на 2,4% ($P < 0,05$).

Оценка молодняка белорусской мясной породы по откормочным и мясным качествам в зависимости от генотипа отцов по гену *IGF-2* показала устойчивую положительную тенденцию роста откормочных и мясных качеств свиней, отцы которых имели презумптивно-предпочтительный генотип *IGF-2^{qq}*.

Было отмечено достоверное ($P < 0,001$) сокращение возраста достижения 100 кг живой массы на 7 дней; среднесуточный прирост достоверно ($P < 0,01$) был выше на 52 г, или на 6,7%; затраты корма были ниже на 0,15 к. ед., или на 4,4% ($P < 0,01$). По мясным качествам было выявлено достоверное увеличение массы задней трети полутуши – на 0,2 кг, или на 1,7% ($P < 0,05$); площади «мышечного глазка» – на 2,1 см², или на 4,7% ($P < 0,01$); убойного выхода – на 1,0 п. п. ($P < 0,05$).

Положительная тенденция роста показателей мясных и откормочных качеств наблюдалась и среди потомства гетерозиготных хряков *IGF-2^{Qq}*, однако статистически достоверных различий выявлено не было, а средние арифметические имели промежуточные значения между потомками гомозиготных хряков *IGF-2^{QQ}* и *IGF-2^{qq}*.

В дальнейшем мы про-

вели исследования по влиянию комплексных генотипов хряков белорусской мясной породы на откормочные и мясные качества их потомства (табл. 7–8).

Как и ожидалось, с увеличением в геноме хряков концентрации желательных генотипов по исследуемым генам, уровень показателей откормочных и мясных качеств их потомства возрастал. Так, молодняк, отцы которого имели комплексный генотип *EPOR^{CT}MUC4^{cc}IGF-2^{QQ}* достоверно ($P < 0,001$) раньше достигал 100 кг – на 13 дней, среднесуточные приросты при этом достоверно ($P < 0,001$) были выше на 96 г, или на 12,8%, а затраты корма на 1 кг прироста – ниже на 0,4 к. ед. ($P < 0,001$), или на 10%. Также выявлено достоверное ($P < 0,05$) увеличение площади «мышечного глазка» на 1,9 см² в сравнении с молодняком, полученным от хряков с нежелательным сочетанием генотипов *EPOR^{cc}MUC4^{CG}IGF-2^{qq}*.

Что касается показателей мясных качеств потомства хряков с различными сочетаниями полиморфных проявлений генов, то в данном случае четкой закономерности в их проявлении не наблюдалось (табл. 8).

В то же время необходимо отметить, что с повышением концентрации в геноме хряков желательных генотипов по исследуемым генам наблюдалось увеличение площади «мышечного глазка» у откармливаемого потомства. Потомки хряков с комплексным генотипом *CT-CC-^{QQ}* по этому показателю превосходили хряков с генотипами *CT-CG-Qq* и *TT-CC-Qq* – на 3,7 ($P < 0,001$) и 2 см² ($P < 0,01$), соот-

ветственно превосходили своих сверстников, отцы которых имели генотип *CC-CG-qq*, на 1,9 см² ($P < 0,05$).

ВЫВОДЫ

1. Среди хряков, протестированных на характер полиморфизма гена *EPOR*, был установлен большой удельный вес гетерозиготных (*EPOR^{CT}*) особей: от 43,3% (БМП) до 66,7% (БКБП). В ходе анализа генетической структуры по гену *MUC4* было выявлено преобладание животных с желательным сочетанием аллелей (*MUC4^{cc}*); от 60% – хряков белорусской крупной белой породы до 82,2% хряков белорусской мясной породы; по гену *IGF-2* с гомозиготным проявлением рецессивных аллелей: от 46,4 до 63,4%, соответственно.

2. Нами были определены предпочтительные генотипы хряков по генам *EPOR*, *MUC4* и *IGF-2*, а также их сочетания и предложена комплексная система подбора родительских пар, позволяющая повысить откормочные и мясные качества получаемого от них потомства.

3. Таким образом, исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что в схемах подбора необходимо учитывать не только генотип матери, но и отца, отдавая предпочтение генотипам *EPOR^{mm}*, *MUC4^{cc}* и *IGF-2^{QQ}*. Это, в свою очередь, позволит повысить не только связанные с генами показатели продуктивности, но и откормочные и мясные качества будущего потомства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Костюнина О.В. Ген POU1F1 как потенциальный маркер привесов у свиней / О. В. Костюнина [и др.] // Свиноводство – 2008. – №1 – С.5–7.
2. Лобан Н.А. Молекулярная генная диагностика при выведении белорусской крупной белой породы свиней. / Н.А. Лобан, О.Я. Василюк, А. С. Чернов // Материалы международной научной конфе-

- ренции: «От классических методов генетики и селекции к ДНК-технологиям», Гомель, 2007. – С. 98–99.
3. Эрнст, Л.К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л. К. Эрнст, Н. А. Зиновьева/ - М.: РАСХН, 2008. – 508 с. (с. 279).
 4. Лобан Н.А. Достижения белорусских селекционеров. / Н.А.Лобан, А.С.Чернов, О.Я. Василюк / Ж.: «Животноводство России». №3. 2008. С.33–36.
 5. Лобан Н.А. ДНК-диагностика признаков продуктивности свиней. / Н.А. Лобан, А.С.Чернов / Ж.: «Животноводство России». Спецвыпуск по свиноводству. 2009. – С.23–24.
 6. Jeon J. T. A paternally expressed QTL affecting skeletal and cardiac muscle mass in pigs maps to the IGF2 locus / J. T. Jeon [et al] // Nat Genet. – 1999. – Vol. 21. – P. 157–158.
 7. Jorgensen C.B. Linkage and comparative mapping of the locus controlling susceptibility towards E. coli F4 ablac diarrhoea in pigs / C. B. Jorgensen [et al.]// Cytogenet Genome Res. - 2003. – №102. – P. 157–162
 8. Casas-Can'llo I.E. Relationship of growth hormone and insulin-like growth factor-1 genotype with growth and carcass traits in swine/ I.E. Casas-Can'llo [et al]. //J Anim. Genet. – 1997 a. – Vol. 28. – P. 88–93.

УДК 59

ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТА ТИОФАНА НА ПРОЦЕССЫ ПЕРОКСИДАЦИИ В КИШЕЧНИКЕ РЫБ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ

А. А. Макеев, кандидат биологических наук, доцент
 А. В. Сахаров, доктор биологических наук, профессор,
 заведующий кафедрой зоологии и методики обучения биологии
 А. Е. Просенко, кандидат химических наук, профессор, директор
 института естественных и социально-экономических наук,
 заведующий кафедрой химии
 М. А. Обогрелова, аспирант
 О. В. Кеберлайн, соискатель

Новосибирский государственный педагогический университет
 (Институт естественных и социально-экономических наук)
 E-mail: mahkeev-aleksandr@rambler.ru

Ключевые слова: окислительный стресс, кишечник рыб, антиоксидант тиофан, малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты, каталаза, супероксиддисмутаза.

отдела пищеварительной трубки рыб семейства карповые при экспериментальной гипоксии.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Известно, что зимой в организме рыб происходит снижение обменных процессов, обусловленных влиянием низких температур на активность ферментативных систем [1]. В данный период метаболизм рыб во многом зависит от запаса питательных веществ, при окислении которых, в первую очередь, жиров образуются свободнорадикальные соединения. Дефицит кислорода, который испытывают рыбы в течение длительного периода существования под ледяным покровом водоема, приводит к гипоксии, снижению активности биоэнергетических процессов и интенсивному образованию свободных радикалов. Ситуация осложняется весной, когда

после вскрытия водоемов от ледяного покрова с увеличением притока кислорода к тканям органов рыб происходит резкое усиление свободнорадикальной активности [2]. Это обусловлено чрезмерной генерацией активированных кислородных метаболитов (АКМ) вследствие реперфузии тканей кровью, обогащенной кислородом [3]. Синтез клетками антиоксидантных соединений не в полной мере обеспечивает антирадикальную защиту. Это приводит к развитию окислительного стресса, повреждению клеток различных тканей и гибели рыб.

Цель исследования – изучить влияние антиоксиданта тиофана на показатели липопероксидации в тканях переднего

экспериментальная часть работы выполнена на рыбах семейства карповые вида *Carassius carassius*. Рыбы массой 100–110 г были получены в ФГУ «Верхнеобьрыбвод». Согласно протоколу эксперимента были сформированы четыре группы животных по 10 рыб в каждой – интактная и три опытные. Рыб содержали в аквариумах объемом 300 л с возможностью регулирования газового состава воды. У животных трех опытных групп моделировали гипоксию путем снижения концентрации кислорода в воде до 2 мг/л. Концентрацию кислорода в воде измеряли с помощью

оксиметра Hanna HI 9142. Рыбы 1-й опытной группы находились в условиях гипоксии, и никаких дополнительных манипуляций с ними не проводили, 2-й опытной группы один раз в сутки *per os* вводили антиоксидант тиофан в дозе 30 мг/кг, 3-й опытной группе *per os* вводили растворитель антиоксиданта тиофана – растительное масло в дозе 30 мг/кг.

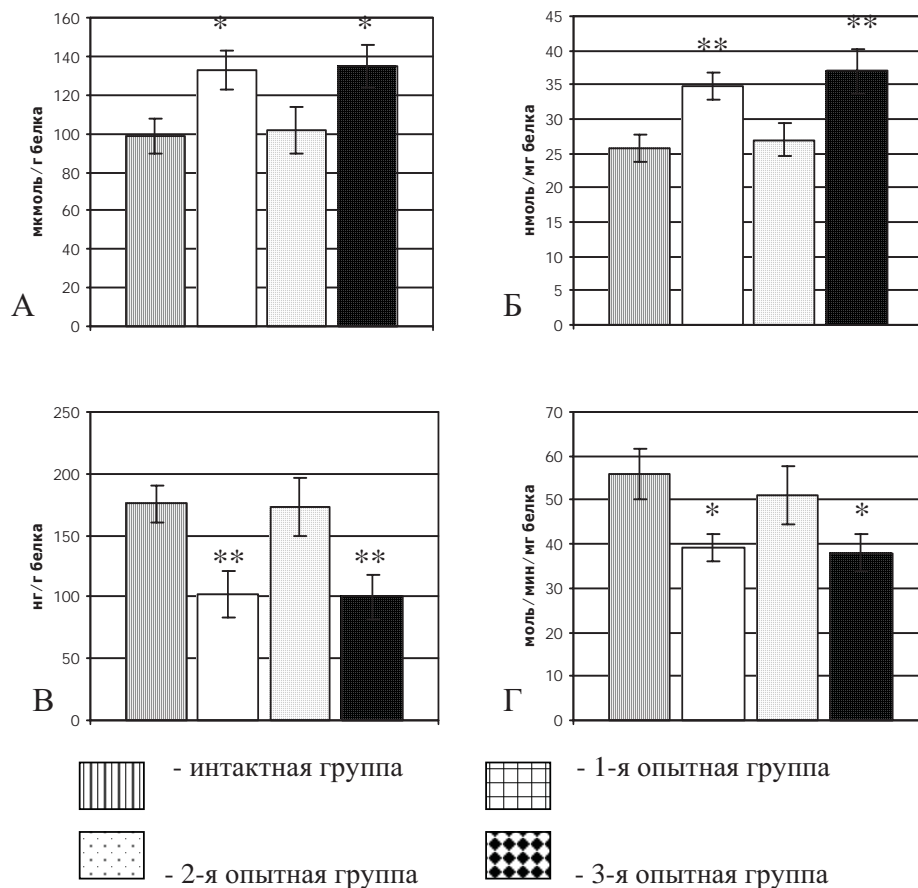
Животных интактной группы содержали в аквариуме, где объем кислорода был приближен к естественным условиям водоёма – 8 мг/л.

Экспериментальный пе-

риод длился 30 суток. На 31-е сутки рыб всех групп выводили из эксперимента и извлекали образцы переднего отдела кишечника для проведения биохимического анализа.

В гомогенатах тканей кишечника рыб всех групп определяли содержание интегральных продуктов свободнорадикального перекисного окисления липидов (СПОЛ) – малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов (ДК), а также исследовали активность ключевых ферментов антиоксидантной защиты – супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы (КАТ).

Уровень МДА определяли в реакции с 3-хлоруксусной и тиобарбитуровой кислотами в присутствии ионов меди [4]. Содержание ДК выявляли в реакции с гептан-изопропаноловой смесью [5]. Активность СОД регистрировали по степени ингибирования хемилюминесценции в растворе с ксантиноксидазой [6]. Активность КАТ определяли реакцией разложения перекиси водорода с добавлением молибдата аммония [7]. Реакции оценивали спектрофотометрически при соответствующей длине волны.



Примечание: Достоверное различие относительно соответствующих показателей интактных животных, * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

Рис. 1 Содержание продуктов свободнорадикального окисления и показатели активности системы антиоксидантной защиты в гомогенатах тканей кишечника рыб: А – содержание диеновых конъюгатов; Б – содержание малонового диальдегида; В – активность супероксиддисмутазы; Г – активность каталазы

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты биохимического анализа гомогенатов тканей кишечника рыб 1-й опытной группы свидетельствуют, что уровень интегральных показателей СПОЛ и активность ферментов антиоксидантной защиты – СОД и КАТ – имеют статистически достоверные различия с аналогичными показателями рыб интактной группы.

Установлено, что уровень первичных продуктов СПОЛ, а именно ДК, в гомогенатах кишечника животных 1-й опытной группы на 34,54% превышал аналогичные показатели рыб интактной группы. Содержание конечного продукта СПОЛ – МДА у животных данной группы достоверно увеличилось на 35,84% по сравнению с соответствующим показателем рыб интактной группы (рисунки).

Исследование антиоксидантного статуса кишечника рыб 1-й опытной группы позволило выявить снижение уровня активности ферментативного звена антиоксидантной системы по сравнению аналогичными образцами интактных рыб. Установлено, что активность СОД кишечника рыб, находившихся в условиях гипоксии, на 41,82%, а КАТ на 30,14% ниже аналогичного показателя рыб интактной группы (см. рисунки).

Можно полагать, что снижение активности СОД может быть следствием взаимодействия активного центра данного энзима с гидроперекисями

ненасыщенных жирных кислот, выступающих в роли предшественников ДК [8]. В качестве одного из механизмов снижения активности КАТ может рассматриваться дефицит ионов Fe^{2+} , входящих в состав активного центра данного фермента в результате свободнорадикального повреждения ионных каналов и насосов плазматической мембраны эритроцитов. Можно полагать, что низкая активность СОД и КАТ ослабляет антиоксидантную защиту эпителиоцитов и делает их более уязвимыми к действию АКМ в условиях окислительного стресса. Известно, что избыточно генерирующиеся АКМ вовлекаются в реакции цепного перекисного окисления липидов мембранных структур. Это вызывает повреждение мембранно-связанных ферментов, увеличение проницаемости плазматической мембраны и мембранных оргanelл, нарушение работы ионно-транспортных каналов [9, 3].

Результаты собственных исследований позволяют считать, что повреждение мембранных структур клеток эпителия АКМ неизбежно приводит к гибели эпителиоцитов слизистой оболочки кишечника.

Результаты биохимического анализа гомогенатов кишечника рыб 2-й опытной группы, которые в условиях гипоксии получали антиоксидант тиофан, показали, что уровень интегральных показателей СПОЛ и активность системы антиоксидантной защиты имеют статистически достоверные различия по сравнению с аналогичными

показателями кишечника рыб 1-й группы.

Установлено, что концентрация ДК на 23,57%, а МДА на 22,46% ниже соответствующих показателей рыб, которые не получали антиоксидант тиофан (см. рисунки).

Исследование антиоксидантного статуса кишечника рыб данной группы позволяет отметить достоверное увеличение активности СОД и КАТ по сравнению с соответствующими значениями в образцах рыб 1-й группы (см. рисунки). Содержание ключевых продуктов СПОЛ и активность ферментов антиоксидантной защиты в гомогенатах кишечника рыб 3-й группы не имели достоверных различий от аналогичных показателей животных 1-й группы. Это свидетельствует, что растворитель тиофана – масло – не оказывает влияния на изучаемые показатели.

ВЫВОДЫ

1. В условиях гипоксии в тканях кишечника рыб отмечаются повышение содержания продуктов свободнорадикального окисления и депрессия ключевых ферментов системы антиоксидантной защиты.

2. Применение полифункционального серосодержащего антиоксиданта тиофана снижает интегральные показатели окислительного стресса в тканях кишечника рыб и может рассматриваться в качестве перспективного средства при разработке схем антиоксидантной защиты рыб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уголев А.М., Кузьмина В.В. Пищеварительные процессы и адаптации у рыб. – СПб.: Гидрометеоздат, 1993. – 238 с.
2. Дрошнев А.Е., Костромитинов Н.А., Завьялова Е.А. Состояние свободнорадикальных процессов и системы антиоксидантной защиты у рыб // Ветеринария. – 2006. – №3. – С. 51–53.
3. Меньщикова Е.Б., Зенков Н.К., Ланкин В.З. и др. Окислительный стресс: патологические со-

стояния и заболевания. – Новосибирск, 2008. – 283 с.

4. Определение резистентности к окислению липопротеинов низкой плотности сыворотки крови: метод. рекомендации / сост. Ю. И. Рагина, М. И. Душкин. – Новосибирск, 1998. – 11 с.

5. *Стальная И.Д.* Современные методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – 391 с.

6. *Laihia J.K., Jansen C.T. Ahotupa M.* Lucigenin and linoleate enhanced chemiluminescent assay for superoxide dismutase activity // Free Radic. Biol. Med. – 1993. – Vol. 14. – P. 457–461.

7. *Королюк М.А.* Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. – 1988. – №1. – С.16–19.

8. *Поберезкина Н.Б., Осицкая Л.Ф.* Биологическая роль супероксиддисмутазы // Укр. биохим. журн. – 1989. – №2. – С. 14–27.

9. *Владимиров Ю.А., Азизова О.А., Деев А.И.* Свободные радикалы в живых системах // Итоги науки и техники. Сер. Биофизика. – 1991. – Т. 29. – С. 1–249.

УДК: 639.3:574.583(571.14)

ЗООПЛАНКТОН МАЛЫХ ОЗЕР КРАСНОЗЕРСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

И. В. Моружи, доктор биологических наук, профессор

Е. В. Пищенко, доктор биологических наук, доцент

П. В. Белоусов, кандидат биологических наук

С. В. Севастеев, кандидат биологических наук

А. А. Кропачева, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: epishenko@ngs.ru

Ключевые слова: озера, температура воды, зоопланктон, биомасса, обилие

Малые озера Новосибирской области обладают высокой продуктивностью. Естественная кормовая база по зоопланктону оценивается от 0,1 до 16 г/м³. Многие из них пригодны для однолетнего выращивания рыбы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При обследовании озер отмечено значительное уменьшение их площади в сравнении с приводимыми ранее данными. Фактические площади озер, измеренные нами, представлены в табл.1.

Из исследованных озер 40,6 % составляют мелкие, площадью от 12 до 50 га. Только 15,7 % приходится на крупные озера площадью более 100 га (табл.2).

Наиболее обширную прибрежную полосу имеют озера с площадью от 12 до 50 га – в среднем 68,38%, в крупных озерах прибрежная полоса, заросшая высшей водной растительностью, составляет от 7,27 до 43,63%.

В связи с высоким уровнем производства органического вещества и отсутствием его выноса в виде рыбной продукции в этих озерах сохраняется

Краснозерский район Новосибирской области расположен в центре Кулундинской зоны. Среднегодовая температура воздуха положительная: +0,1–0,4°C. Средняя температура июля равна 19,3°C, января от –19,2 до –19,6°C. Заморозки начинаются в сентябре и заканчиваются в последней декаде мая.

Холодный период длится 174–179 дней. Теплообеспеченность вегетационного периода выражается следующими суммами температур: 2200–2300>5°C, 1900–2100>10°C, 1300–1500>15°C.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены в октябре–ноябре 2006 г.

и феврале–марте 2007 г. на озерах Краснозерского района Новосибирской области. Всего было исследовано 33 озера разной площади – от 15,5 до 690,4 га. Площади озер были уточнены на момент исследования с использованием Программы Google по снимкам с космических станций, проведенных в августе 2006 г.

Количество растворенного в воде кислорода определяли термооксиметром, титрованием по методике Винклера [5].

Видовой состав и биомассу гидробионтов изучали по известным методикам [2]. Использовались определители по низшим ракообразным [1], по ветвистоусым ракообразным [4], по веслоногим – В.М.Рылова (1930, 1948) и коловраткам [3].

Гидрологическая характеристика озер

Озеро	Общая площадь, га	Глубина, м	Площадь водного зеркала, га	Зарастаемость, %
Льняное (с.Конево)	59,6	1,0	38,6	35,23
Рыбное(с.Конево)	146,1	1,4	45,8	68,65
Баганское	12	0		100,0
Лебяжье	88,1	0,78	13,59	84,57
Артельное	117,8	0,95	15,5	86,84
Раны	118,5	0,73	15,6	86,84
Бакланье	35,9	0,83	19,2	46,52
Колотухино	77,6	1,27	22,4	71,13
Чистенькое	57,1	0,92	24,2	57,62
Куриное	96,5	1,1	27,8	71,19
Заворотное	252,4	0,72	37,7	85,06
Сибирское	104,2	0,67	43,7	58,06
Топкое	81,1	0,87	44,5	45,13
Носково	106,1	0,7	47,4	55,33
Абаково	183,5	0,91	50,9	72,26
Рыбное	80,4	1,54	56,6	29,60
Сарпайкино	104,3	0,9	57,6	44,77
М.Коневское	161,1	1,12	60,8	62,26
Веселое	153,8	1,07	62,3	59,49
Глубокое	174,5	0,68	71,7	58,91
Плоское	264,8	0,84	83,3	68,54
Льняное (с.Лобино)	410,1	0,74	83,7	79,59
Голенькое	148,3	1,05	89,8	39,45
Сидорово	120,4	1,03	90,8	24,58
Букашкино	242	1,22	92,1	61,94
Чистое	278,6	0,87	118,5	57,47
Половинное	141,2	1,5	123,8	12,32
Карасево	215,3	1,5	137,5	36,14
Деревенское	220,1	2,44	144,8	34,21
Урюпинское	472,4	0,47	266,3	43,63
Митино	588,3	1,5	375	36,26
Светловское	744,5	1,18	690,4	7,27
Чистенькое	57,1	0,92	24,2	57,62

напряженный кислородный режим с низким его содержанием у дна. В 31,25% озер района содержание кислорода в придонных слоях лежит в пределах от 0,43 до 0,9 мг/л. Среди

озер площадью до 50 га 55,55% имеют содержание кислорода в придонных слоях менее 1 мг/л. В озерах величиной 50–100 га 30% имеют заморную зону у дна (табл. 3)

Только 12,5 % из обследованных озер района благополучны в осенний период по кислородному балансу.

Особенности озерного зоопланктоноценоза озер

Соотношение между озерами разной площади и их зарастаемость

Площадь озер, га	Соотношение, %	Зарастаемость, %	
		средняя	lim
от 12 до 50	40,6	68,38	45,13–86,84
51–100	31,2	52,91	24,58–72,59
101–150	12,5	35,03	12,32–57,47
150 и более	15,7	29,05	7,27–43,63

Краснозерского района изучены в 2000, 2006 и 2007 гг. В них выявлено 26 таксонов зоопланктонов. Коловраток – 9, наиболее часто встречались – *Keratella quadrata*, *Brachionus calyciflorus*, *Filinia longiseta*. Коловратки составляли в биоценозе 11,31%.

Среди ветвистоусых преобладали *Daphnia longispina* и *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*. Всего – 12 таксонов.

Рассмотрим комплекс зоопланктона в озерах площадью до 50 га. В его структуре численность *Cladocera* составляла 35,78% с колебаниями от 2,4 до 87,27%.

Комплекс *Copepoda* нами определялся до рода и был представлен *p. Cyclops* и *p. Diaptomus*. В озерах до 50 га они составляли от 1,43 % до 57,69%.

Основу биомассы составляли *Cladocera*, в отдельных озерах – более 99% (табл.4). Наиболее высокой была биомасса *Daphnia* в оз. Конево – 11,0 г/м³, наименьшая в оз. Сибирское – 0,11г/м³. В озере Абаково основу биомассы составляли

Bosmina longirostris (2,47г/м³) и *Ceriodaphnia reticulata* (3,76 г/ м³).

Продукция зоопланктона в этих озерах колеблется в широких пределах: от 0,23 до 2196,86 кг/га.

В группе озер площадью от 56,6 до 90,8 га по численности преобладали *Cladocera*. В отдельных озерах – таких, как Льяное (адм. Лобино) и Глубокое, их численность составляла 99,99 %. Основу ветвистоусых составляли рода *Daphnia*, *Bosmina* и *Chydorus sphaericus*. Среди коловраток преобладали организмы родов *Keratella* и *Brachionus*. Удельная встречаемость *Rotatoria* в среднем была 2,39%. Веслоногие представлены в основном *Cyclops sp.* в отдельных озерах они составляли до 95,45% численности в сообществе.

Основу биомассы зоопланктона составляли *Cladocera* (табл.5). Их биомасса колебалась от 16,09 до 0,1 г/м³. На долю *Copepoda* и *Rotatoria* приходилось 0,9 и 2,0 % соответственно, в среднем по озерам их

биомасса составляла: *Copepoda* 0,0004 до 0,046 г/м³, *Rotatoria* – 0,0002–0,012 г/м³.

В озерах площадью от 100 до 150 га преобладают *Cladocera*. Особенно обильно они были представлены в озерах Чистое и Карасево, вместе с тем в этих же озерах отмечено незначительное количество коловраток.

В среднем до 95,34% биомассы в озерах приходится на долю ветвистоусых ракообразных. При этом в оз. Чистое очень низкая численность коловраток и веслоногих ракообразных. Они практически не играют роли в создании биомассы (табл.6).

ВЫВОД

Таким образом, для изученной группы озер характерен комплекс зоопланктона, основу которого составляют *Cladocera*. Рыбопродуктивность колеблется в широких пределах и может составлять от 5 до 420 кг/га.

Таблица 3

Содержание кислорода в воде в придонных слоях

Показатели	Содержание кислорода в воде, мг/л		
	до 1	1-2	более 3
	% отношение		
В целом по озерам Краснозерского района	31,25	18,75	12,5
Площади озер, га:	-	-	-
0–50	55,55	22,22	22,22
50–100	30	20	50
100–150	25	25	50
150 и более	66,66	-	33,34

Биомасса и удельное обилие зоопланктона (озера до 50 га)

Показатели	Носово	Топкое	Сибирское	Льяное (Коневе)	Раны	Чистенькое	Куринастое	Заворотное	Колотухино	Лебяжье	Абаково	Рыбное (Коневе)
Общая биомасса, г/м ³	0,003	0,22	0,24	0,44	0,93	1,20	1,46	1,65	3,44	3,87	6,81	11,89
<i>Rotatoria</i>	0,0000	0,004	0,0002	0,0049	0,0005	0,0009	0,0005	0,001	0,001	0,0290	0,07	0,007
<i>Cladocera</i>	0,0021	0,19	0,22	0,4327	0,928	1,2027	1,46	1,643	3,45	3,8353	6,74	11,88
<i>Copepoda</i>	0,0007	0,023	0,014	0,0010	0,0052	0,0009	0,004	0,001	0,004	0,0041	-	0,0008
Удельное обилие%												
<i>Rotatoria</i>	1,115	1,96	0,067	1,1204	0,053	0,0731	0,032	0,041	0,018	0,749	1,06	0,059
<i>Cladocera</i>	75,10	87,55	94,19	98,65	99,34	99,86	99,69	99,85	99,86	99,15	98,94	99,94
<i>Copepoda</i>	23,79	10,48	5,74	0,22	0,56	0,07	0,28	0,07	0,12	0,11	-	0,0069
Продукция, кг/га	0,23	22,84	18,92	63,15	81,79	132,9	193,1	142,1	528,3	362,1	744,1	2196,9

Удельное обилие зоопланктона в озерах площадью 50–100 га

Озера	Веселое	Голенское	Сидорово	М.коновское	Букашкино	Глубокое	Рыбное	Лыняное (Лобино)	Сарпайкино
Биомасса, г/м ³									
<i>Rotatoria</i>	0,012	-	-	0,0002	0,001	-	0,002	-	-
<i>Cladocera</i>	0,103	0,418	0,501	1,524	2,362	5,694	5,998	16,039	-
<i>Copepoda</i>	0,005	0,001	0,013	0,004	0,007	0,0004	0,006	0,001	0,046
Удельная биомасса, %:									
<i>Rotatoria</i>	10,28	0,05	-	0,0003	0,06	-	0,04	-	-
<i>Cladocera</i>	85,94	99,75	97,45	99,74	99,64	99,99	99,86	99,997	-
<i>Copepoda</i>	3,78	0,20	2,55	0,26	0,30	0,01	0,10	0,003	99,67
Продукция, кг/га	15,42	52,80	63,51	210,87	347,09	464,69	879,31	1424,30	4,95

Таблица 6

Биомасса и удельное обилие зоопланктона в озерах 100–150 га

Озера	Половинное	Деревенское	Карасево	Чистое	Среднее
Биомасса, г/м ³	0,01	0,13	0,82	12,32	-
<i>Rotatoria</i>	0,0000001	-	-	0,0000867	0,00004
<i>Cladocera</i>	0,0036	0,12	0,79	12,32	3,31
<i>Copepoda</i>	0,0002	0,01	0,03	0,0003	0,01
Удельная биомасса, %:					
<i>Rotatoria</i>	0,001	-	-	0,001	0,001
<i>Cladocera</i>	95,34	91,68	96,61	100,00	95,34
<i>Copepoda</i>	4,65	8,32	3,39	0,0025	4,65
Продукция, кг/га	1,80	37,47	147,57	1286,25	368,27

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бенинг А.А. Кладоцера Кавказа.—Тбилиси: Грузмедгиз, 1941.—384 с.
2. Жадин В.И. Общие вопросы, основные понятия и задачи гидробиологии пресных вод// Жизнь пресных вод СССР.— М.-Л., 1950.— Т.3.— С.7–112.
3. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (*Rotatoria*)// Определители по фауне СССР.— Т.104.—Л.:1970.—742 с.
4. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (*Cladocera*) фауны СССР// Определитель фауны СССР.— Л.:1964, Т. 88.—326 с.
5. Шишкина Л.А. Гидрохимия .М.-Л. Гидрометеиздат, 1974.—287 с.

ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА У КОРОВ В РАЗНЫЕ СРОКИ СТЕЛЬНОСТИ

Е.С. ДЕМЕНТЬЕВА¹, аспирант

О.М. ГОРШКОВА², аспирант

¹Томский сельскохозяйственный институт ФГОУ ВПО

«Новосибирский государственный аграрный университет»

E-mail:vestnik-ngau@yandex.ru

Представлены результаты изучения иммуноморфологических показателей крупного рогатого скота, имеющего разные сроки стельности. В первые месяцы стельности установлена активация показателей резистентности, а также рост напряженности как специфического, так и неспецифического иммунитета незадолго до родов

Репродуктивная функция сельскохозяйственных животных является основной для получения животноводческой продукции, именно поэтому она нуждается в дальнейшем изучении. Как известно, эмбрион воздвигает вокруг себя иммунофильтрационные и детоксикационные приспособления. Клетки и многоядерные структуры трофобласта образуют специфическую барьерную ткань эмбрионального происхождения на границе раздела материнского организма и плода. С этими клетками связывают реализацию большинства механизмов, позволяющих плоду избежать разрушительной атаки иммунной системы матери [1, 2]. Все изложенное определяет актуальность рассматриваемой проблемы и необходимость проведения дальнейших исследований в этом направлении.

В связи с вынашиванием самкой животного детеныша, выделяющего неиндифферентные для ее иммунной системы продукты, в организме коровы происходят значительные изменения. В организме матери при нормально протекающей беременности включаются дополнительные механизмы регуляции

иммунологического статуса, в результате чего происходит угнетение клеточного и в меньшей степени гуморального звеньев иммунитета. Однако иммунная система беременной сохраняет способность к распознаванию антигенов отца и плода и к реагированию на них образованием цитотоксических лимфоцитов и антител, которые при нормальной беременности не отторгают плод. Это происходит благодаря наличию плацентарного барьера и индукции избирательной иммунной супрессии материнских клеток и антител, направленных против антигенов зародыша и плода. В организме беременных женщин снижается абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов без существенного изменения их соотношения; значительно изменяется соотношение Т-хелперов и Т-супрессоров в сторону супрессоров; уменьшается количество цитотоксических лимфоцитов во втором и третьем триместрах беременности; прогрессивно снижается литическая активность ЕК-клеток. Однако угнетение специфических иммунных реакций у беременных, по-видимому, частично компенсируется усилением фак-

Ключевые слова: крупный рогатый скот, резистентность, иммунная система, стельность, плацентарный барьер, гематологический метод, лимфоциты, циркулирующие иммунные комплексы.

торов неспецифической защиты организма – имеются данные об активации системы фагоцитов и увеличении продукции активных форм кислорода [3, 4].

Механизмы инициации процессов, ведущих к отторжению плода у различных видов животных, еще недостаточно изучены. Нарушение механизмов сохранения аллогенного плода приводит к самопроизвольному прерыванию беременности с последующим полным или частичным рассасыванием зародыша, либо с изгнанием из матки мертвого (выкидыш) или не вполне зрелого (недоношенного) плода. Имеются наблюдения о связи спонтанных аборт у мышей с повышенной инфильтрацией децидуальной ткани натуральными киллерами, а также о достоверном повышении функциональной активности ЕК-клеток у женщин с угрозой прерывания беременности. Наиболее высокая функциональная активность ЕК-клеток отмечена у самопроизвольно прервавших беременность.[5, 6].

Целью научных исследований является изучение наиболее информативных гомеостатических (физиологических, иммунологических и морфологических) показателей крови и сыворотки крупного рогатого скота опытных и контрольной

Иммунологические показатели коров в различные сроки стельности

Показатель	1–3 мес (n=4) контроль	5 мес (n=14)	6 мес (n=15)	7 мес (n=10)	8–9 мес (n=14)	Нестель ные (n=30)
Лизоцим, % светопропускания	30,8±3,1	33,6±1,6	34,3±1,2	34,9±2,2	35,4±2,0	33,0±1,2
Циркулирующие иммунные комплексы, ЕД	92,5±19,2	102,0±9,1	98,7±10,2	90,5±11,4	78,5±8,6	79,5±8,2
Бласты, %	66,8±6,3	53,9±2,2*	53,2±3,1	52,6±3,9	61,1±3,2	55,1±1,5*
Средние лимфоциты, %	12,0±2,7	20,2±1,5*	20,5±1,3*	22,0±1,9*	20,6±1,8*	21,9±1,2*
Малые лимфоциты, %	21,3±4,2	25,9±1,3	27,0±3,1	25,4±3,3	18,7±2,0	22,9±1,0
Активные лимфоциты, %	78,8±4,2	74,1±1,3	73,7±3,1	74,6±3,3	81,7±2,1	77,1±1,0
Спонтанная активность, %	23,5±5,5	25,0±3,0	20,6±1,8	19,9±1,8	26,1±2,3	23,3±1,3
Активные нейтрофилы, %	43,0±4,8	37,7±2,3	40,9±1,7	37,1±1,5	35,6±2,8	38,7±1,5

* Примечание: разница между группами достоверна, $p \leq 0,05$

групп в различные триместры стельности.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на базе в Новосибирского и Томского государственных аграрных университетах. Объектом исследования служили коровы 1-й–7-й лактации, с продуктивностью 3500–5500 кг, голштинских помесей сибирского отродья черно-пестрой породы с разной долей кровности.

Для определения показателей общего гомеостаза у коров в зависимости от срока стельности сформировали группы с количеством животных от трех до тридцати. Срок стельности во время проведения исследований определяли после рождения у животного жизне-

способного теленка, учитывая, что физиологическая беременность крупного рогатого скота составляет 282 дня.

В крови проводили подсчет форменных элементов, определяли лейкограмму по общепринятым методикам с помощью микроскопирования в камере Горяева и мазков крови, окрашенных по Романовскому-Гимза [7]. Активность сывороточного лизоцима определяли, оценивая светопропускание в контрольных и опытных пробирках на фотоэлектрокалориметре [8]. Фагоцитарную активность нейтрофилов определяли методом опсонофагоцитарной реакции, с использованием культуры золотистого стафилококка (штамм №209) [9]. Определение циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови проводили на фотоэлектрокало-

риметре, предварительно разводя сыворотку боратым буфером [10]. Для оценки бластной трансформации лимфоцитов применяли стимулятор фитогемагглютинин, результаты учитывали морфологическим методом [9].

Статистическую обработку полученных цифровых данных, в том числе расчет средних значений и расчет математически достоверной разницы показателей полученных результатов, проводили с использованием пакета статистических программ «STATISTICA FOR WINDOWS 6.0».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При изучении влияния срока стельности на показатели гомеостаза животных устано-

вили, что на протяжении всего периода вынашивания плода происходит линейное увеличение лизоцима в плазме от 30,8% светопропускания в начале беременности до 35,4 % в конце беременности (табл. 1).

Количество циркулирующих иммунных комплексов в первые месяцы беременности составляет 92,5 ЕД, а к середине увеличивается до 102,0 ЕД, что может указывать на возрастание антигенной нагрузки на организм. В последние месяцы стельности уровень циркулирующих иммунных комплексов падает до 78,5 ЕД. Уменьшение количества циркулирующих иммунных комплексов в последние месяцы стельности, учитывая самый высокий процент активных лимфоцитов в этот период, может свидетельствовать о повышении активности системы мононуклеарных фагоцитов.

Показатель активности лимфоцитов – количество бластов при активации фитогемагглютинином достоверно уменьшается от 66,8% до 53,9% к середине беременности ($p < 0,05$). В третьем триместре стельности количество активных лимфоцитов повышается до 61,1%. При сравнении группы нестельных животных с группой, находящейся на первых месяцах беременности, также получены достоверные результаты ($p < 0,05$). У нестельных коров количество бластов ниже – 55,1%. Можно сделать вывод об активации специфического иммунитета в начале беременности, до полного формирования плаценты на третьем месяце, когда еще не воздвигнут плацентарный барьер против генетически чужеродного плода. После образования плаценты специфическая защита стабилизируется. Повышение ее активности в конце стельности свидетельствует об усилении антигенного давления

со стороны растущего организма при уже не справляющейся со своими функциями плаценте, что может индуцировать роды, расценивая это как конфликт между организмами матери и плода.

Количество средних активных лимфоцитов у нестельных животных 21,9%. На начальной стадии беременности оно уменьшается – 12% ($p < 0,05$), к пяти месяцам их количество увеличивается до 20,2% ($p < 0,05$) и сохраняется на одном уровне до родов. Уменьшение средних лимфоцитов в первый период стельности компенсируется увеличением количества бластов, что свидетельствует о высокой напряженности специфического иммунитета в этот период. Процент всех активных лейкоцитов изменяется таким же образом, как бласты – 78,8% в начале беременности, к середине снижается до 73,7% и в конце поднимается до 81,7%.

Увеличение относительного количества лимфоцитов и циркулирующих иммунных комплексов в начале стельности, когда плацента не сформирована, и перед отелом, когда плацента не справляется с барьерными функциями, свидетельствует о высокой антигенной нагрузке в эти периоды и может подтверждать наше предположение о том, что именно иммунный конфликт между организмом матери и плода запускает процесс родов.

Траектория изменения спонтанной активности лимфоцитов без их стимуляции с начала беременности и до 5 месяцев сохраняется на достаточно высоком уровне – 23,5–25,0%, в 6–7 месяцев снижается до 20,6–19,9%, с приближением родов поднимается до самого высокого предела – 26,1%. Это также свидетельствует об активизации специфического иммунитета в

предродовой период.

Фагоцитарная активность нейтрофилов характеризует качественное состояние неспецифического иммунитета. Процент активных нейтрофилов в начальный период стельности – 43,0, в середине показатель колеблется от 40,9 до 37,1%, перед отелом снижается до 35,6%. Один из показателей неспецифического иммунитета – фагоцитарная активность нейтрофилов – наиболее высок в начале стельности, в середине беременности он снижается и достигает самого низкого уровня в последние месяцы стельности. Низкая фагоцитарная активность нейтрофилов незадолго до отела компенсируется высокой поглотительной способностью и степенью завершенности фагоцитоза нейтрофилов. Поэтому говорить об ослаблении неспецифического иммунитета некорректно.

При определении лейкоцитарной формулы выявлены следующие закономерности (табл. 2). Процент палочкоядерных лейкоцитов в первые месяцы стельности составляет 0,7. Далее он постепенно нарастает и к 7 месяцу достигает максимума 2,3%, снижаясь к концу беременности до 1,4%. У нестельных животных количество палочкоядерных лейкоцитов высоко – 2,3%.

В первые три месяца стельности количество сегментоядерных лейкоцитов составило 19,7%, оно постепенно возросло и в 6 месяцев достигло 33,1% ($p < 0,05$). Затем, до конца беременности, следует постепенное снижение сегментоядерных нейтрофилов до 25,0%. По изменению содержания в крови зрелых нейтрофилов судим о состоянии неспецифического иммунитета, который наиболее активен с середины и до конца периода вынашивания плода.

Гематологические показатели коров различных сроков стельности

Показатель	1–3 мес (n=3) контроль	5 мес (n=9)	6 мес (n=14)	7 мес (n=9)	8–9 мес (n=11)	Нестель ные (n=24)
Палочкоядерные, %	0,7±0,7	1,0±0,5 p=0,631	1,4±0,4 p=0,422	2,3±0,9 p=0,342	1,4±0,5 p=0,506	2,3±0,5 p=0,301
Сегментоядерные, %	19,7±4,8	23,4±3,8 p=0,526	33,1±2,7* p=0,047	28,2±2,6 p=0,208	25,0±4,4 p=0,565	34,1±2,8 p=0,089
Эозинофилы, %	21,7±3,5	11,8±1,9* p=0,019	10,1±2,1* p=0,021	14,4±2,0 p=0,075	6,8±0,8* p=0,00003	8,6±1,8* p=0,023
Моноциты, %	2,0±0,0	2,9±1,0 p=0,270	3,4±0,7 p=0,079	5,4±1,0* p=0,010	4,1±0,9* p=0,046	3,4±0,7* p=0,059
Лимфоциты, %	56,0±1,5	61,0±5,3 p=0,412	51,9±3,0 p=0,257	49,6±3,9 p=0,156	62,7±5,0 p=0,226	51,3±3,2 p=0,192
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4,49±0,67	5,00±0,25 p=0,442	5,79±0,25* p=0,028	5,55±0,48 p=0,296	5,42±0,32 p=0,235	5,35±0,23 p=0,261
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	7,87±1,73	7,03±1,00 p=0,711	6,19±0,45 p=0,196	4,98±0,45* p=0,034	8,71±1,23 p=0,767	7,14±0,67 p=0,767

* разница между группами достоверна, $p \leq 0,05$

В начале беременности зафиксирован наиболее высокий процент эозинофильных гранулоцитов – 21,7%. К 5 месяцам он снижается до 11,8% ($p < 0,05$), к 6 – до 10,1% ($p < 0,05$), затем немного повышается – до 14,4%, и в конце стельности следует предельное снижение количества эозинофилов до 6,8% ($p < 0,05$). Такая динамика объясняется изменением содержания глюкокортикоидов в крови. У нестельных коров процент эозинофильных гранулоцитов также достоверно отличается от контроля 8,6% ($p < 0,05$). Процент эозинофилов, свидетельствующий о состоянии неспецифического иммунитета, к концу стельности уменьшается в пользу лимфоцитов, участвующих в специфической защите.

Относительное количество моноцитов в крови контрольной группы коров составляет 2%, оно постепенно увеличивается, в 7 месяцев стельности достигает 5,4% ($p < 0,05$) и начинает снижаться. К концу периода вынашива-

ния плода оно составляет 4,1% ($p < 0,05$), продолжая снижаться после отела до 3,4% ($p < 0,05$) у нестельных животных.

Моноциты после нескольких суток пребывания в крови превращаются в клетки системы мононуклеарных фагоцитов и уже в качестве тканевых фагоцитов элиминируют из организма циркулирующие иммунные комплексы, которые в большом количестве образуются в последние два месяца беременности в результате проникновения антигенов теленка в кровотоки матери. Максимальный процент моноцитов в конце стельности может указывать на проникновение в кровь коровы антигенов плода.

Наименьший процент лимфоцитов определен в 6 и 7 месяцев – 51,9% и 49,6% соответственно. Наибольший – в 1–3 месяца – 56,0% и перед отелом – 62,7%. Лимфоциты способны распознавать антигены, и увеличение их относительного количества в начале стельности и перед отелом еще раз свидетель-

ствует о высокой антигенной нагрузке в эти периоды. Важно отметить, что в конце беременности проходит подготовка иммунной системы к родам и лактации, которая также влияет на увеличение количества иммунокомпетентных клеток крови.

Абсолютное количество эритроцитов изменяется следующим образом. В начале беременности оно составляет $4,49 \times 10^{12}/л$, затем постепенно увеличивается к 6 месяцам до $5,79 \times 10^{12}/л$ ($p < 0,05$), указывая на физиологическое увеличение интенсивности обменных процессов. Далее количество эритроцитов в крови остается приблизительно на одном уровне.

Количество лейкоцитов в начале стельности отмечено на уровне $7,87 \times 10^9/л$, к 7 месяцам оно постепенно снижается до $4,98 \times 10^9/л$ ($p < 0,05$). В последнюю стадию беременности отмечено $8,71 \times 10^9/л$ – физиологический лейкоцитоз. Учитывая данные лейкоцитарной формулы, снижение и увеличение общего количества лейкоцитов

происходит преимущественно за счет лимфоцитов. Максимальное количество лейкоцитов в первые и последние месяцы стельности отражает напряженность иммунитета в эти периоды. Следует отметить, что в первые месяцы в организме коровы появляется генетически чужеродный объект – плод.

ВЫВОДЫ

1. В первый и последний периоды стельности регистрируется максимальная напряженность специфического иммуни-

тета. Это является результатом появления в организме коровы генетически чужеродного объекта – плода. В первом случае он еще не огражден плацентарным барьером, во втором – барьер уже не выполняет свои функции.

2. Наиболее вероятным пусковым механизмом родовой деятельности является усиление антигенной атаки созревающего плода, которая влечет за собой обострение иммунного конфликта между материнским организмом и организмом плода. Вслед за этим необходимость

освобождения от чужеродного материала приводит к выделению железами внутренней секреции коровы соответствующих гормонов, вызывающих родовую деятельность.

3. В начальной стадии беременности происходит активация специфической резистентности, а перед родами активны как специфическая, так и неспецифическая защиты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клетки трофобласта плаценты человека угнетают способность дендритных клеток индуцировать продукцию интерферона- γ / В.Ю. Талаев, А.В. Матвейчев, М.А. Ломунова, Е.Б. Талаева, О.Н. Бабайкина, М.Э. Цатуров, И.Е. Заиченко // Иммунология – 2009. - №3. – С. 148–152.
2. Kovats S., Main E.K., Librach C. et al. A class I antigen, HLA-G, expressed in human trophoblasts // Science. – 1990. – Vol. 248. – P. 220–223.
3. Соколов Д.И. Васкулогенез и ангиогенез в развитии плаценты // Журн. акуш. и жен. бол. – 2007. – Т. 56 №3 – С. 129–133.
4. Сухих Г.Т. Иммунология беременности: монография / Г.Т. Сухих, Л.В. Ванько. – М.: Изд-во РАМН, 2003. – 400 с.
5. Gardner L., Moffett A. Dendritic cells in the human deciduas // Biol. Reprod. – 2003. – Vol. 69. – P. 1438–1446.
6. Kammerer U., Eggert A.O., Kapp M. et al. Unique appearance of proliferating antigen-presenting cells expressing DC-SIGN (CD 209) in the deciduas of early human pregnancy // Am. J. Pathol. – 2003. – Vol. 162. – P. 887–896.
7. Лебедев П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 390 с.
8. Дорофейчук В.Г. Определение активности сывороточного лизоцима //Лабораторное дело. – 1968. - №1. – С. 77–79.
9. Новиков Д. К. Оценка иммунного статуса / Д. К. Новиков, В. И. Новикова. – Москва – Витебск, 1996. – 281 с.
10. Гриневич Ю.А., Алферов А.Н. Определение иммунных комплексов в крови онкологических больных //Лабораторное дело. – 1981. - №8. – С. 493–495.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКИХ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ УЛЬТРАЗВУКА ПРИ ЛЕЧЕНИИ БРОНХОПНЕВМОНИИ ПОРОСЯТ

О.И. Себежко, кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: sebezkhonok@ngs.ru

Изучалось влияние высокочастотного ультразвука низких терапевтических интенсивностей на течение бронхопневмонии поросят. Установлен выраженный терапевтический эффект, который сопровождался положительной динамикой гематологических и биохимических показателей

Особенности этиологии и течения болезней сельскохозяйственных животных требуют специфических подходов при разработке мер борьбы. Серьезной проблемой современного животноводства являются респираторные и другие факторно-инфекционные болезни молодняка, развивающиеся на фоне иммунодефицитных состояний [1,2].

Поражённость бронхопневмониями на многих свинокомплексах и в личных хозяйствах достигает значительных величин. Чаше всего болеют молодые животные. Заболевание проявляется у поросят обычно в возрасте 30–60 дней. Частота заболеваемости респираторными болезнями, по данным некоторых авторов, составляет 20% [3], а в некоторых случаях и выше. Осложнения, вызываемые бронхопневмониями (сухие экссудативные плевриты, абсцедирование, хронизация процесса), наносит большой экономический ущерб. Переболевшие животные отстают в росте и развитии от своих сверстников. Болезни дыхательной системы занимают одно из ведущих мест в ряду причин смертности поросят раннего возраста – 48,2% [4].

Для лечения бронхо-пневмонии используют большое

количество противомикробных препаратов: антибиотики, сульфаниламиды и т.д. Однако в настоящее время традиционная терапия воспалительных заболеваний лёгких становится всё менее эффективной по многим причинам: из-за изменения биологических свойств микроорганизмов, проявления множественной резистентности, усиления вирулентных и антигенных свойств патологических возбудителей, а так же несформированностью физиологических процессов и функционированием не в полную силу внутренних органов молодых животных. Кроме того, имея тенденцию к увеличению, значительно изменяются клинические признаки бронхопневмонии. Течение болезни становится стёртым, вялотекущим, отсутствуют яркие клинические проявления. Изменения лабораторных показателей возникают лишь у 30% животных, больных бронхопневмониями. В связи с эффектом привыкания к медикаментозным средствам, особенно антибиотикам, отсутствует ожидаемый клинический эффект в ответ на проводимую терапию. Кроме того, медикаментозное лечение экологически небезопасно, так как многие лечебные препараты накапливаются в продуктах питания – мясе, мо-

Ключевые слова: ультразвук низких интенсивностей, бронхопневмония, свиньи, биохимические показатели, условия содержания.

локе, что негативно сказывается на качестве продукта.

Успех в лечении бронхопневмонии у свиней в значительной степени определяется разработкой методов терапии, основу которых составляет стимуляция регенераторных процессов и способствующих повышению естественной резистентности. Известно, что при воздействии высокочастотного ультразвука (УЗ) в организме возникает множество метаболических реакций, направленных, в том числе, и на регенерацию органов и тканей [5].

Биологическое действие ультразвука на организм животных многосторонне. Ультразвук повышает проницаемость клеточных мембран и соответственно диффузионные процессы, изменяет концентрацию H^+ в тканях, вызывает расщепление высокомолекулярных соединений, оказывает стимулирующие влияние на обмен веществ, ферментативную активность.

Терапевтическое действие ультразвука при бронхопневмониях связано с гипосенсибилизацией организма к микробным агентам, возрастанием неспецифической резистентности, улучшением дренажной функции бронхов и обеспечением их санации.

Исходя из описанных подходов, нам представляется целесообразным предложить для терапии бронхопневмонии

поросят такое высокоэффективное и безопасное средство, как фонопунктура. Этот метод подразумевает применение ультразвука низких интенсивностей на основе воздействия на организм животных через биологически активные точки, расположенные на теле и отражающие функцию отдельных определённых внутренних органов.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены на 2-месячных поросятах крупной белой породы, больных бронхопневмонией. Всем поросётам из гнёзд, где находились больные бронхопневмонией животные, проводилось полное клиническое обследование. Животные были поровну разделены на опытную и контрольную группы. В контрольной группе поросёта оставались интактными, то есть не подвергались воздействию УЗ. В опытной группе выстригали щетину в области расположения биологически активных точек (БАТ), затем кожу дезинфицировали 70% этиловым спиртом, после этого определяли местоположение БАТ анатомически. Использовали семь БАТ срединного меридиана свиней: точку ГУА-ЛЫ (44) справа и слева, точки ИН-МЭЙ(13), САНЬ-ТАЙ (31), ШЕНЬ-ДЖУ (32), ЛИН-ТАЙ (33), СУ-ЧИ (34) [6].

Воздействие УЗ проводили в утреннее время с помощью ультразвукового терапевтического аппарата УЗТ 107Ф. Для воздействия УЗ на кожу наносили 50% водный раствор глицерина. Ультразвуковым излучателем с лёгким нажимом воздействовали на БАТ.

Для озвучивания БАТ использовали УЗ частотой 880 МГц в импульсном режиме 2 мс, так как данная длительность им-

пульса совпадает со временем проведения импульса по нервным волокнам. Проводилось пять процедур с интервалом в 24 часа, экспозиции на каждую зону БАТ в первую, вторую, и пятую процедуры – 1 минута, а в третью и четвертую процедуры – 2 минуты. Интенсивность воздействия в 1-й раз 0,2 Вт/см², во 2-й, 3-й и 4-й – 0,3 Вт/см², в 5-й – 0,4 Вт/см².

У поросят опытной и контрольной групп исследовали кровь до и после озвучивания. Пробы крови у животных отбирали до начала кормления из крапильной поллой вены и стабилизировали антикоагулянтами: цитратом натрия и трилоном Б. Определяли содержание лейкоцитов, эритроцитов, уровень гемоглобина в крови, подсчитывали лейкоформулу и цветной показатель по общепринятым в гематологии методикам. Содержание биохимических показателей: общий белок и фракции, мочевины, креатинина, кальция, фосфора определяли фотометрически по конечной точке при помощи наборов реактивов, производимых ЗАО «Вектор-Бест».

Учитывая молодой возраст животных, применялись минимальные терапевтические дозировки УЗ, чтобы вызвать лёгкое стимулирующее воздействие на организм и постепенно активировать БАТ. Кроме того, низкие терапевтические дозировки обладают информационным типом воздействия на организм. При этом внешние воздействия через собственные поля клеток и тканей влияют на жизнедеятельность всего организма. Чтобы не наступало привыкание организма к ультразвуку, использовали увеличение интенсивности на 0,1 Вт/см², так как при ином воздействии можно получить обратный эффект торможения.

Статистическую обра-

ботку результатов исследований проводили с использованием пакета статистических программ *Microsoft Excel 98* и *Statistica 5.0* фирмы *Stat Soft*. Показатели опытной группы и группы контроля сравнивали с использованием параметрических методов, достоверность различий определяли по непарному t-критерию Стьюдента, и Фишера F(φ) статистически значимым считали значение $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У 78,95% поросят опытной группы мы наблюдали клинические признаки бронхопневмонии. У этих животных аускультативно прослушивались разнообразные по характеру хрипы и жёсткое дыхание. Среди хрипов в большинстве случаев преобладали сухие, распространённые по всем полям лёгких, как одно-, так и двусторонние. Влажные хрипы встречались реже, по характеру среди них преобладали мелкопузырчатые незвучные односторонние хрипы. У 13,3% поросят с признаками бронхопневмонии прослушивался шум трения плевры, и ещё у 13,3% было ослабленное дыхание. Поверхностное дыхание с участием вспомогательной мускулатуры наблюдалось у 6,6% животных. У такого же количества животных была одышка с увеличением числа дыхательных экскурсий до 88 в минуту. Кроме того, у 53,3% поросят бронхопневмония сопровождалась диареей, у одного поросёнка с кровью. У 6,6% животных были симптомы ринита. У двух поросят опытной группы, которые не страдали бронхопневмонией, были примеси крови в кале, у одного – симптомы ринита. В контрольной группе 55% животных

страдали бронхопневмонией, сопровождающейся разнообразными по характеру хрипами. У 9% из них прослушивалось ослабленное дыхание. У одного животного была диарея.

После первой и второй физиотерапевтических процедур аускультативная картина у всех поросят опытной группы оставалась прежней. После третьей процедуры у 39,6% поросят наблюдалось клиническое улучшение: ослабили хрипы, исчезла одышка. После четвертой процедуры у 72% животных наблюдалось клиническое улучшение, у 26,4% поросят наступило клиническое выздоровление.

Клиническое обследование всех животных, проведённое после завершения воздействия ультразвука, отразило значительное улучшение в состоянии здоровья поросят. После окончания курса озвучивания среди поросят, страдающих бронхопневмонией, у 93,3% животных наступило полное клиническое выздоровление, у 5,3% оставались хрипы, у 13,3% исчезли симптомы бронхопневмонии, но сохранялась диарея. Вновь заболевших животных не было. В контрольной группе у всех животных, которым при первичном осмотре был поставлен диагноз бронхопневмонии, прослушивались многочисленные хрипы, у поросят сохранялось ослабленное дыхание, то

есть клиническая картина осталась без изменений. При этом группу животных, больных бронхопневмонией, дополнили ещё 10% вновь заболевших поросят (табл. 1)

При повторном клиническом обследовании через 3 дня после воздействия и через неделю не выявлено изменений в динамике распространённости и течения бронхопневмонии у поросят опытной и контрольной групп.

Большинство гематологических и биохимических показателей обследованных животных оказались недостаточно информативными, что отражает современное течение ряда воспалительных заболеваний и, в частности, бронхопневмонии (таблица 2). Однако основные показатели, которые отражают течение патологического воспалительного процесса и уровень возникающей при этом интоксикации, в организме были характерно изменены. У поросят контрольной группы повышено содержание общего числа лейкоцитов крови. Под действием ультразвука наблюдалось снижение количества лейкоцитов до нормальных величин. В группе контрольных животных выявлено увеличение числа палочкоядерных нейтрофилов, что отражает сдвиг формулы крови в сторону молодых предшественников и также является

маркёром воспалительного процесса.

Скорость оседания эритроцитов также характеризует активность воспалительных реакций. У животных, участвующих в эксперименте, не было выявлено ярких изменений данного лабораторного показателя. Но под влиянием ультразвука наблюдается оптимизация СОЭ.

Отражением уровня интоксикации, характеризующей тяжесть течения бронхопневмонии поросят, является снижение концентрации общего белка и фракции альбуминов в сыворотке крови животных, а также повышенный уровень мочевины. Под влиянием ультразвука в опытной группе отмечены тенденции к нормализации этих показателей.

Параллельно снижению содержания мочевины прослеживается достоверно значимое уменьшение концентрации креатинина, что также отражает процессы детоксикации организма. Увеличение в сыворотке крови кальция поросят и, соответственно, изменение соотношения Ca/P в сторону повышения в период активного роста животных отражает положительные стимулирующие эффекты фонопунктуры. Кальций, являясь универсальным регулятором внутриклеточных процессов, за счёт изменения проницаемости мембран клеток

Таблица 1

Влияние ультразвука на течение бронхопневмонии поросят

Число поросят	% больных	% здоровых	% больных	% здоровых
19	Опытная группа			
	До воздействия УЗ		После воздействия УЗ	
	78,9 ± 9,4	21,1 ± 9,4	5,3 ± 5,1***	94,7 ± 5,1***
20	Контрольная группа			
	До эксперимента		После эксперимента	
	55,0 ± 11,1	45,0 ± 11,1	65,0 ± 10,7	35,3 ± 10,7

Критерий Фишера = 13,4 (P < 0,001)

* - P<0,05 ** - P<0,01 *** - P<0,005

Влияние УЗ на гематологические и биохимические показатели крови поросят

Показатель	Опытная группа $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	σ	Контрольная группа $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	σ
Эритроциты $\times 10^2$	11,1 \pm 0,3	1,58	11,8 \pm 0,4	1,15
Гемоглобин, г/л	108,53 \pm 8,18	33,1	103,53 \pm 8,18	11,2
Лейкоциты $\times 10^9$	12,02 \pm 0,3	5,5	18,3 \pm 1,5	3
Эозинофилы, %	2,14 \pm 0,43	0,8	2,00 \pm 0,3	1,14
Палочкоядерные нейтрофилы, %	4,1 \pm 1,45	2,12	8,1 \pm 1,5	2,28
Сегментоядерные нейтрофилы, %	28,0 \pm 1,44	5	31,2 \pm 4,83	11,1
Лимфоциты, %	54,00 \pm 5,13	14,1	41,00 \pm 4,1	8,5
Моноциты, %	5,00 \pm 1,53	1,1	4,0 \pm 0,3	1,82
СОЭ, мм/час	2,15 \pm 0,1	1,03	4,4 \pm 0,0	0,1
Общий белок, г/л	53,00 \pm 1,18	3,4	51,45 \pm 3,15	13,1
Альбумины, %	48,81 \pm 3,3	14,3	40,5 \pm 4,50	14,3
α -глобулины, %	20,48 \pm 1,84	1,1	21,30 \pm 4,23	11,38
β -глобулины, %	18,1 \pm 2,43	3	20,30 \pm 2,8	10,1
γ -глобулины, %	13,5 \pm 3,35	2,1	14,41 \pm 1,8	8
Мочевина, ммоль/л	11,01 \pm 1,43	5,2	11,0 \pm 1,32	5,0
Креатинин, мкмоль/л	3,82 \pm 5,0		80,2 \pm 1,1	
Кальций, ммоль/л	3,24 \pm 0,15	0,3	2,1 \pm 0,18	0,3
Фосфор, ммоль/л	1,8 \pm 0,1	3,31	1,38 \pm 0,1	2,52
Соотношение α/β	0,51 \pm 0,01	0,25	0,32 \pm 0,03	0,11

σ - 0,05 σ - 0,01 σ - 0,005

активирует процессы детоксикации в организме и способствует выведению таких эндотоксинов, как креатинин.

Высокочастотный ультразвук низких терапевтических интенсивностей при воздействии на биологически активные точки приводит к включению гомеостатических механизмов, которые затрагивают патологические и нормальные реакции и процессы. Этим определяется лечебный эффект ультразвука. При бронхопневмониях применение ультразвука позволило достичь значительного улучшения в состоянии поросят.

Терапевтическое действие ультразвука также определяется влиянием его на вегетативную нервную систему [5]. Кожа является антенной вегетативной

нервной системы, передающей ультразвуковое раздражение, которое вызывает кожно-висцеральные рефлексы. Это делает возможным применение фонопунктуры в ветеринарии как эффективной терапевтической методики. В ином случае ультразвуковые терапевтические методики малоприменимы в животноводстве и свиноводстве, поскольку воздействие ультразвуком предполагает тесный контакт между кожей животного и излучателем ультразвукового прибора. Такой контакт достигается путём нанесения связующего вещества на гладкую кожу. При этом у животного необходимо удалить щетину. У свиней щетину на большой площади, например, в области проекции лёгких, удалить весьма сложно.

ВЫВОДЫ

1. Пятикратное курсовое применение высокочастотного (0,88 МГц) ультразвука низких терапевтических интенсивностей 0,2–0,4 Вт/см² в импульсном режиме 2 мс через день при воздействии на биологически активные точки с экспозицией от 30 секунд до 1 минуты на каждую точку вызывает значительный терапевтический эффект.

2. Клинический ответ больных бронхопневмонией поросят сопровождался положительной динамикой гематологических и биохимических показателей.

3. Течение бронхопневмонии у поросят двухмесячного возраста в ряде случаев не

сопровождается характерным изменением лабораторных показателей, и на первый план при диагностике и терапии бронхопневмоний выходит адекватная интерпретация клинических

данных.

4. Воздействие ультразвука на биологически активные точки поросят, больных бронхопневмонией, вызывает стимулирующие, нормализующие

и модулирующие эффекты, обуславливающие положительный клинический эффект при малых интенсивностях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Басова Н.Ю. Иммунологическая реактивность и ее коррекция при респираторных болезнях телят / Н.Ю. Басова, А.Г. Шипицын // Ветеринария. – 2005 – № 12. – 18 – 20.
2. Наумова И.Ф. Отечная болезнь свиней и новые подходы в ее профилактике: Дис. ... канд. вет. наук, – Курск, 2004–142 с.
3. Щербаков П., Малявина Л., Щербакова Т., Наговицина Е. Профилактика желудочно-кишечных и респираторных болезней поросят // Свиноводство. –2002–№5–С.25–26.
4. Balcamos G.S., Kyriakis, Saouildidis K., Sams K., Batzios C., Alexopoulos C., Spais A. Causes of death in growing and finishing pigs of farrow to industrial farms in Greece: Effect of season and age// 17th IPVS Congress– Ames, Iowa, USA, 2002/–P.286.
5. Улащик В.С., Чиркин А.А. Ультразвуковая терапия.–Минск: Беларусь, 1983.–С.124–125.
6. Плехотин М.В. Иглоакупация в ветеринарии.–М.: Колос, 1966.–С.200–209.

УДК 636.22/.28:612.017.11

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД

П. Н. Смирнов, доктор ветеринарных наук, профессор,
заведующий кафедрой физиологии и биохимии животных БиТИ
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru

Г. В. Белых, аспирант кафедры физиологии и биохимии животных
БиТИ
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru

Новосибирский государственный аграрный университет

Ключевые слова: белки сыворотки крови, фракции белка, естественная резистентность, породная принадлежность, крупный рогатый скот.

Синтез сывороточных белков крови у крупного рогатого скота зависит от породной принадлежности и условий существования животных.

Наиболее острой проблемой современного животноводства являются болезни молодняка. Выращивание телят должно быть организовано так, чтобы при небольших затратах труда, оптимальном расходе кормов обеспечить нормальный рост, развитие молодняка и заложить основу для проявления генетически обусловленных продуктивных возможностей животных. Развитие на ранних этапах жизни животного во многом определяет дальнейший успех выращивания ремонтного и от-

кормочного молодняка.

Перед молочным животноводством стоит много задач, но главнейшая из них – увеличение поголовья скота, в том числе за счет снижения падежа новорожденного молодняка.

Одним из наиболее нормативных показателей, отражающих состояние адаптированности организма животных к условиям их существования, является уровень синтеза сывороточных белков крови, как интегрального показателя жизнеспособности. На ранних эта-

пах адаптационные изменения у сельскохозяйственных животных проявляются динамикой клинических показателей в качественном и количественном составе крови и уровне продуктивности. Именно с активностью иммуноглобулинов связаны жизнестойкость, физиологическое состояние и продуктивность животных, так как содержатся они в крови, молозиве и молоке, слюне и других биологических жидкостях.

Всестороннее исследование иммуноглобулинов, одного из важнейших факторов иммунитета, представляет пристальный интерес для иммунологов и клиницистов, потому как иммуноглобулины являются защитными белками организма и об-

ладают свойствами различных антител. Клинические и биологические аспекты исследования иммуноглобулинов животных многообразны, их определение имеет крайне важное значение для оценки иммунного статуса организма, диагностики иммунодефицитных состояний. Определение уровня иммуноглобулинов в различных биологических жидкостях организма животных проводилось рядом исследователей [4, 5]. Однако до настоящего времени существуют расхождения в опубликованных данных. Поэтому вопросы, связанные с разработкой и совершенствованием методов иммуноанализа, остаются весьма актуальными и представляют значительный интерес как в научном, так и в практическом аспектах.

В связи с этим показатели сывороточных белков для сравнительной оценки физиологического состояния животных разной породной принадлежности, на конкретно взятой территории, представляются достаточно информативным тестом [1–3].

Дать сравнительную оценку крупному рогатому скоту разной породной принадлеж-

ности по показателям синтеза сывороточных белков.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований были коровы 2-й лактации с годовым удоем 5200 кг молока разных пород – красной степной, айрширской и чернопестрой, по 5–17 животных в группе. При этом в СПК «Колос» Краснодарского края были подобраны 3 группы коров трех пород, а в ОАО «ПЗ им. В.И. Чапаева» этого же края – только одной породы – айрширской.

Рацион кормления всех животных в СПК «Колос» был одинаков. Коровы размещались в скотных дворах по 180 голов. Доеение осуществлялось в молокопровод. Следовательно, можно считать, что подопытные животные СПК «Колос» всех трех групп были близки к аналогам.

Четвертая группа была представлена восьмью аналогичными коровами айрширской породы, размещенными в ЗАО «Племзавод им. В.И. Чапаева» Динского района Кубани – в тридцати км от СПК «Колос». В данном хозяйстве условия содержания и кормления живот-

ных отличались более высокой культурой ведения животноводства и более богатой кормовой базой.

Предметом исследований являлась сыворотка крови животных, полученная из периферической крови коров. Забор проб крови осуществляли из подхвостовой вены в одноразовые стерильные шприцы.

В сыворотке крови животных всех модельных групп определяли содержание общего белка с помощью рефрактометра марки ИРФ-470, а затем каждую пробу сыворотки исследовали с помощью электрофореза в агарозе марки В по методике П.Н. Смирнова и соавт. (2007). Определяли альбумины, α_1 , α_2 , и β -глобулины, а также γG_1 и γG_2 -глобулины. Расчет концентрации сывороточных белков вели в граммах на 1 литр биологической жидкости.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Как видно из данных таблицы 1, наиболее высокий показатель общего белка сыворотки крови был зарегистрирован у черно-пестрого скота СПК «Колос» – $83,4 \pm 3,7$ г/л. Самый

Таблица 1

Сравнительные показатели сывороточных белков крови у крупного рогатого скота СПК

«Колос» разной породной принадлежности, г/л $(\bar{x} + \bar{Sx})^*$

Показатели	СПК «Колос»								
	Красная степная	Айрширы	Р	Чернопестрая	Айрширы	Р	Красная степная	Чернопестрая	Р
Общ. белок	76,0±1,2	76,3±3,7	>0,1	83,4±3,7	76,3±3,7	>0,1	76,0±1,2	83,4±3,7	<0,1
Альбумины	23,6±1,1	26,2±3,5	>0,1	25,2±2,9	26,2±3,5	>0,1	23,6±1,1	25,2±2,9	>0,1
Глобулины: альфа1	11,9±0,9	13,2±1,5	>0,1	13,0±1,4	13,2±1,5	>0,1	11,9±0,9	13,0±1,4	>0,1
альфа 2	9,2±0,4	8,7±0,7	>0,1	11,7±0,5	8,7±0,7	<0,01	9,2±0,4	11,7±0,5	<0,001
бета	12,0±0,9	13,3±0,7	>0,1	10,8±1,4	13,3±0,7	>0,1	12,0±0,9	10,8±1,4	>0,1
гамма G ₁	14,1±0,9	14,0±1,6	>0,1	17,3±1,5	14,0±1,6	>0,1	14,1±0,9	17,3±1,5	<0,1
гамма G ₂	8,7±0,9	8,2±1,9	>0,1	7,7±2,5	8,2±1,9	>0,1	8,7±0,9	7,7±2,5	>0,1
Количество животных	17	6		5	6		17	5	

*– в штрихованной части таблиц 1 и 2 приведена достоверная разница показателей

Показатели сывороточных белков крови у крупного рогатого скота айрширской породы двух сравниваемых хозяйств, г/л ($\bar{x} + \overline{Sx}$)

Показатели	Айрширы СПК «Колос»	Айрширы ОАО «ПЗ им. В.И. Чапаева»	P
Общ. белок	76,3±3,7	85,4±2,8	<0,1
Альбумины	26,2±3,5	17,5±1,4	<0,05
Глобулины: альфа1	13,2±1,5	13,3±0,8	>0,1
альфа 2	8,7±0,7	13,5±0,9	<0,001
бета	13,3±0,7	16,2±1,1	<0,05
гамма G ₁	14,0±1,6	19,9±1,3	<0,1
гамма G ₂	8,2±1,9	7,0±1,3	>0,1
Количество животных	6	12	

низкий показатель общего белка крови был зарегистрирован у красной степной породы (P<0,1).

Одновременно была выявлена достоверная разница в синтезе сывороточного белка у коров айрширской породы, различающихся технологиями содержания и кормления животных. Как уже было отмечено выше, технологические характеристики в животноводстве племзавода имени В.И. Чапаева значительно отличаются от СПК «Колос», в том числе и более высокой культурой производства. По всей вероятности, именно этим можно объяснить достоверно более высокие показатели сывороточных белков у коров данного племзавода (см. таблицу 2).

Еще одна характерная особенность была выявлена нами при детальном рассмотрении материалов таблиц. Так, превышение содержания общего белка у черно-пестрого скота над красным степным сформировалось за счет двух фракций – α_2 , β и γG_1 -глобулинов. Последнее указывает на более высокий иммунологический потенциал у черно-пестрого скота.

Что касается айрширского скота двух сравниваемых хозяйств, то, как видно из та-

блицы 2, достоверное преимущество по показателям общего сывороточного белка у животных племзавода имени В.И. Чапаева определилось за счет α_2 , β и G_1 -глобулинов. Однако по количеству альбуминов эти животные существенно уступают животным СПК «Колос» (P<0,05). Это мы связываем с более высоким продуктивным потенциалом коров ОАО «ПЗ им. В.И. Чапаева».

Превышение концентрации α_2 , β и γG_1 -глобулинов в сыворотке крови коров племзавода служит дополнительным подтверждением более высоких иммуноактивных характеристик животных племзавода.

Итак, результаты сравнительных исследований синтеза сывороточных белков крупного рогатого скота показали, что у животных одного и того же хозяйства, но разной породной принадлежности, достоверно более высокие показатели имеет черно-пестрый скот, нежели животные красной степной породы, причем это преимущество имело место за счет активизации синтеза α - и γG_1 -глобулинов. Последний показатель выгодно ставит на первое место черно-пестрый скот, поскольку в любых случаях проникновения патогенов в организм животных

первый удар на себя берут антигены, несущие молекулы IgG₁, и только значительно позже включаются IgG₂ [4].

Айрширский скот незначительно уступает по тестируемому показателю черно-пестрому скоту – только по синтезу α -глобулинов (исследования проведены в СПК «Колос»). Одновременно мы установили, что наиболее комфортные условия существования животных позитивно сказываются на формировании их естественной резистентности.

ВЫВОДЫ

1. Достоверно более активный синтез сывороточных белков зарегистрирован у крупного рогатого скота черно-пестрой породы, нежели у красной степной и айрширов.

2. На модели взрослого крупного рогатого скота айрширской породы показано, что наиболее активно синтезируются сывороточные белки крови в организме животных, содержащихся в более комфортных условиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федоров Ю.Н., Верховский О.А., Слугин И.В Основы иммунологии и иммунопатологии собак. – М., Издательско-информационный центр ООО «Информ-12», 2000. – 248 с.
2. Петров Р.В., Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. – Иммунодиагностика иммунодефицитов. – Иммунология, 1997, С.4–7.
3. Смирнов П.Н. Естественная резистентность организма животных и человека: история вопроса//Адаптация, здоровье и продуктивность животных: Сб. докл. Сибирской межрегион. науч.-практ. конф., Новосибирск, 22-23 мая 2008. – С. 30–33.
4. Чекишев В.М. Количественное определение иммуноглобулинов. – Новосибирск, 1978. – 22 с.
5. Борзенко Е.В. Количественная характеристика иммуноглобулинов в биологических жидкостях крупного рогатого скота методами иммунохимического анализа: Дис. канд. вет. наук: 16.00.03: М., 2005, 109 с. РГБ ОД, 61:05-16/204.

УДК 636.5.087.72

ПРОБИОТИКИ НА ОСНОВЕ *BACILLUS SUBTILIS* И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ФОРМА СЕЛЕНА КАК СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА МЯСНЫХ ГУСЕЙ

А. И. Шевченко¹, кандидат ветеринарных наук, доцент,
Г. А. Ноздрин², доктор ветеринарных наук, профессор,
А. Б. Иванова², доктор ветеринарных наук, профессор кафедры
фармакологии и общей патологии

А. И. Леляк³, директор НПФ «Исследовательский центр»

¹Горно-Алтайский государственный университет

²Новосибирский государственный аграрный университет

³НПФ «Исследовательский центр»,

Кольцово Новосибирской области

E-mail: shf@gasu.ru

Ключевые слова: пробиотики, *Bacillus subtilis*, селен, стимуляторы роста, молодняк птицы

Изложены результаты исследований по влиянию препаратов ветом 1.1, ветом 13.1, Сел-Плекс и включающих эти препараты комплексов на рост гусей. Выявлено их стимулирующее действие на исследуемые показатели птицы.

В настоящее время для стимуляции роста и развития молодняка сельскохозяйственной птицы широкое применение находят пробиотики и препараты селена [1, 2, 3, 4, 5].

Цель нашей работы – изучить влияние пробиотиков ветом 1.1, ветом 13.1, селеносодержащего препарата Сел-Плекс и их сочетания на показатели роста мясных гусей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования провели в Кемеровской области на гусяной ферме

ЗАО «Провинция» Промышленновского района на помесных мясных гусях (краснозерская и китайская породы) По методу пар-аналогов сформировали одну контрольную и пять опытных групп: тридцатисуточных гусят по 50 голов в каждой, количество самцов и самок во всех группах было одинаковым. Опыты проводили с соблюдением всех методических требований [6].

Птиц содержали в идентичных условиях с соблюдением зоогигиенических нормативов в типовом корпусе птицеводства, в отдельных клетках для каждой группы. В ходе опы-

та птицы всех групп получали полнорационный комбикорм. Исследуемые препараты после ступенчатого предварительного смешивания с комбикормом в смесителе малой емкости раздавали вручную. Контролем служила группа гусей, которым препараты не назначали. Продолжительность опыта 131 сутки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Положительный эффект получен в отношении всех групп гусей, принимавших испытываемые препараты. Живая масса гусей в динамике опыта представлена в таблице 1.

Как следует из данных таблицы 1, живая масса гусят опытных групп на 62-е сутки исследования была ниже по сравнению с аналогами из контроля в I группе на 1,2; во II – на 3,5, в III – на 5,5% ($p < 0,01$), в IV – на 1,2 и в V – на 5,5% ($p < 0,01$).

Схема научно-производственного опыта

Схема кормления

Группа

Контрольная

Основной рацион (ОР)

Опытная:

- I ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг/кг массы 1 раз в сутки в течение 10 сут, повторный цикл применения – через 20 сут, до конца выращивания
- II ОР + ветом 13.1 в дозе 75 мг/кг массы 1 раз в сутки в течение 10 сут, повторный цикл применения – через 20 сут, до конца выращивания
- III ОР + 0,3 мг Se в форме сел-плекс на кг корма 1 раз в сутки в течение 10 сут, повторный цикл применения – через 20 сут, до конца выращивания
- IV ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг/кг массы + 0,3 мг Se в форме сел-плекс на кг корма 1 раз в сутки в течение 10 сут, повторный цикл применения – через 20 сут, до конца выращивания
- V ОР + ветом 13.1 в дозе 75 мг/кг массы + 0,3 мг Se в форме сел-плекс на кг корма 1 раз в сутки в течение 10 сут, повторный

Таблица 1

Живая масса гусей в динамике опыта, кг

Группа	Возраст, сутки			
	30	62	94	131
Контрольная	1,67±0,01	2,56±0,04	3,23±0,06	3,65±0,06
I опытная	1,68±0,01	2,53±0,04	3,69±0,05***	3,99±0,06***
II опытная	1,67±0,01	2,47±0,03	3,79±0,04***	4,02±0,06***
III опытная	1,67±0,01	2,42±0,02**	3,65±0,04***	3,95±0,05***
IV опытная	1,68±0,01	2,53±0,03	3,72±0,05***	4,07±0,06***
V опытная	1,67±0,01	2,42±0,03**	3,86±0,05***	4,14±0,06***

Здесь и далее: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Затем интенсивность роста гусей опытных групп повышалась и на 94-е и 131-е сутки исследования они превышали аналогов из контроля по исследуемому показателю соответственно в I группе на 14,2 и

9,3%; во II группе – на 17,3 и 10,1%, в III группе – на 13,0 и 8,2%, в IV – на 15,2 и 11,5%, в V – на 19,5 и 13,4%, во всех случаях $p < 0,001$.

Максимальный эффект отмечали при даче комплекса

ветом 13.1 в дозе 75 мг на кг массы + 0,3 мг селена в форме Сел-Плекс на кг корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл применения через 20 суток.

В отношении абсолютно-

Таблица 2

Абсолютный прирост живой массы гусей в динамике опыта, кг

Группа	Период жизни, сутки			
	30-62	62-94	94-131	30-131
Контрольная	0,89±0,03	0,67±0,02	0,42±0,01	1,98±0,05
I опытная	0,85±0,02	1,16±0,02***	0,30±0,02***	2,31±0,06***
II опытная	0,80±0,01**	1,32±0,02***	0,23±0,01***	2,35±0,06***
III опытная	0,75±0,01***	1,23±0,02***	0,30±0,01***	2,28±0,06***
IV опытная	0,85±0,02	1,19±0,02***	0,35±0,01***	2,39±0,06***
V опытная	0,75±0,02***	1,44±0,03***	0,28±0,02***	2,47±0,07***

Среднесуточный прирост живой массы гусей в динамике опыта, гр

Группа	Период жизни, сутки			
	30-62	62-94	94-131	30-131
Контрольная	27,81±0,82	20,94±0,53	11,35±0,22	19,60±0,54
I опытная	26,56±0,64	36,25±0,67***	8,11±0,48***	22,87±0,57***
II опытная	25,00±0,45**	41,25±0,58***	6,22±0,27***	23,27±0,58***
III опытная	23,43±0,40***	38,43±0,46***	8,11±0,27***	22,57±0,54***
IV опытная	26,56±0,59	37,19±0,72***	9,46±0,33***	23,66±0,56***
V опытная	23,44±0,48***	45,00±0,97***	7,57±0,41***	24,46±0,64***

го и среднесуточного прироста живой массы картина была схожей во всех опытных группах (таблицы 2, 3).

Согласно данным таблиц 2 и 3, абсолютный и среднесуточный приросты живой массы птицы опытных групп в равной степени были ниже по сравнению с аналогами из контроля в период с 30-х по 62-е сутки исследования в I группе на 4,5%; во II – на 10,1% ($p<0,01$), в III – на 15,7% ($p<0,01$), в IV – на 4,5%, в V – на 15,7% ($p<0,01$).

Затем интенсивность роста гусей опытных групп повышалась: в I опытной группе, где в рацион вводили ветом 1.1, абсолютный и среднесуточный приросты живой массы в равной степени на конец опыта превышали контрольный показатель на 16,7%, во II опытной группе, получавшей ветом 13.1, разница по отношению к контрольной группе составила 18,7%, в III опытной группе, получавшей

селен в форме Сел-Плекса, разница по отношению к контрольной группе была выражена в значительно меньшей степени – на 15,2%, в IV опытной группе, где гуси получали ветом 1.1 в комплексе с селеном, изучаемые показатели были больше на 20,7%, а максимальные различия с контролем – на 24,7% наблюдали в V опытной группе, получавшей ветом 13.1 с селеном, во всех случаях $p<0,001$.

Полученные нами результаты согласуются с данными [7, 8, 9], которые отмечают, что применение биологически активных веществ в постнатальный период жизни способствует стимуляции роста и развития, повышению продуктивности цыплят-бройлеров.

Можно предположить, что повышение интенсивности роста гусей происходит вследствие реализации генетически обусловленных возможностей организма, вероятно, за счет

нормализующего действия пробиотиков ветома 1.1 и ветома 13.1 на микрофлору желудочно-кишечного тракта, более выраженного в присутствии селена.

ВЫВОДЫ

1. Интенсивность роста помесных мясных гусей увеличивается при введении в рацион пробиотиков ветома 1.1, ветома 13.1, препарата Сел-Плекс и их комплексов по представленным выше схемам.

2. Максимальный эффект получен при использовании сочетанного варианта пробиотика ветом 13.1 с неорганической формой селена, при этом живая масса гусей V опытной группы, получавших указанный комплекс, на конец эксперимента по сравнению с контролем была выше на 13,4%, абсолютный и среднесуточный приросты живой массы – на 24,7%, во всех случаях $P<0,001$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шкарин Н. Контроль дефицита селена и витамина Е в организме птицы / Н. Шкарин // Птицеводство. – 2004. – № 1. – С. 24–25.
2. Иванова А.Б. Влияние пробиотических препаратов на основе *Bacillus subtilis* на физиологические показатели роста и развития цыплят-бройлеров / А.Б. Иванова, Ю.И. Беркольд // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2006. – №4. – с. 45–49.
3. Пономаренко Ю. Селен и йод в рационах бройлеров / Ю. Пономаренко // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 38 – 39.
4. Околелова Т.М. Фермент и пробиотики в кормах с повышенным содержанием подсолнечного жмыха / Т. М. Околелова, В. Гейнель, А. Петенко // Птицеводство. – 2007. – № 10. – С. 20 – 21.
5. Беркольд Ю.И. Влияние пробиотиков на физиологический статус организма и продуктивность

цыплят-бройлеров кросса «Смена-4» / Ю.И. Беркольд: автореф. дис. ... кан. биол. наук. – Новосибирск, 2009. – 19 с.

6. *Овсянников А.И.* Основы опытного дела в животноводстве. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

7. *Кизинов Ф.И.* Эффективность добавок селена и витамина Е в комбикормах цыплят-бройлеров / Ф. И. Кизинов, Ф. Н. Цогоева, И. Т. Гибизова // Устойчивое развитие горных территорий: проблемы и перспективы интеграции науки и образования: материалы V междунар. науч. конф. – Владикавказ, 2004. – С. 485 – 486.

8. Пробиотики и антиоксиданты в рационах для птицы / Р. Темираев, Ф. Цогоева, Л. Албегова [и др.] // Птицеводство. – 2007. – № 10. – С. 24 – 25.

9. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве: методические рекомендации / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова [и др.] – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2008. – 42 с.

ДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ УГЛОВЫХ ОТКЛОНЕНИЙ КОНТАКТА ШАТУННЫХ ПОДШИПНИКОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

И. А. Безбородов, кандидат технических наук, доцент кафедры
надёжности и ремонта машин

Инженерного института

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: sergb@alteh.ru, www.alteh.ru

Ключевые слова:
шатун; шатунная шейка; угловые отклонения; остаточные деформации шатуна; линейный контакт.

Рассматривается механизм изменения концентрации удельных давлений по ширине шатунных шеек, вызванных нарушением контакта шатунных вкладышей по причине отклонения от параллельности осей нижних головок шатунов и шатунных шеек коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Экспериментально аналитическими исследованиями показано, что контакт между шатунными вкладышами и шейками коленчатых валов восстанавливается за счёт накопления остаточных деформаций шатунов, в связи с проявлением закона ползучести. Результаты исследований применимы для разработки конструкторских и технологических мероприятий, направленных на повышение ресурса автотракторных двигателей на всех этапах жизненного цикла ДВС.

Это способствует восстановлению контакта между шатунными вкладышами и шейками коленчатых валов. Объектом исследования являются закономерности старения базовых деталей ДВС на первом цикле эксплуатации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментально-аналитические исследования. Величина угловых отклонений зависит от деформационного состояния блока цилиндров и точности сборки ДВС, поэтому неравномерность удельных нагрузок по ширине шатунных вкладышей может быть разной. Величину неравномерности удельной нагрузки по ширине вкладыша оценивают по коэффициенту концентрации нагрузки, который представляет собой отношение интенсивности нагрузки в месте её максимальной концентрации к средней величине интенсивности нагрузки, условно распределяющейся равномерно по ширине вкладыша.

На рис.1 представлены возможные эпюры распределения удельной нагрузки по ширине шатунного вкладыша ДВС.

Формула для определения величины коэффициента

Известно, что наличие угловых отклонений элементов сборочной цепочки кривошипно-шатунного механизма (КШМ) и цилиндропоршневой группы (ЦПГ) двигателей внутреннего сгорания (ДВС) неизбежно приводит к отклонению от параллельности осей нижних головок шатунов и шатунных шеек коленчатых валов. Это вызывает образование концентрации удельной нагрузки по ширине шатунных шеек, в связи с нарушением контакта шатунных вкладышей с шейкой вала. В работах [1, 2] показано, что на отклонение контакта соединений от номинального уровня значительное влияние оказывает деформированное состояние блоков цилиндров ДВС в связи с их старением в эксплуатации. При этом наиболее значительными являются отклонения от перпендикулярности осей цилиндров и гнезд вкладышей коренных подшипников коленчатого вала.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Известно, что специальных конструкторских компенсаторов угловых отклонений элементов сборочной цепочки КШМ и ЦПГ в ДВС не предусмотрено. В связи с этим была поставлена задача: определение и исследование динамической компенсации угловых отклонений элементов упомянутых механизмов сборочной цепочки ДВС. Динамическая задача определения компенсатора угловых отклонений решается с учетом факторов, влияющих на изменение звеньев размерной цепи во времени. Рабочей гипотезой было принято положение о том, что компенсация угловых отклонений происходит за счёт накопления остаточных деформаций изгиба шатуна под действием рабочих нагрузок во времени, в связи с проявлением закона ползучести при нормальной температуре.

для которых значения коэффициента концентрации $\Theta > 1,0$ (см. рис.1). Эпюры в виде трапеции, (см. рис.1-а) характерны для технического состояния блоков цилиндров ДВС группы «А» с номинальными значениями угловых отклонений формы поверхностей [1]. Распределение удельной нагрузки в виде эпюр по форме треугольника (см. рис.1-б) характерно для блоков цилиндров группы «В» угловые отклонения которых выше номинальных на один квалитет точности. Предельным состоянием распределения удельной нагрузки по ширине вкладыша является вид эпюр по форме треугольника с фактическим линейным контактом $L_f < B_n$ (см. рис.1-с). Такое распределение удельной нагрузки характерно для технического состояния блоков цилиндров ДВС группы «С и D» для которых угловые отклонения поверхностей выше номинальных соответственно на 2 и 3 квалитета точности по сравнению с номинальными. При распределении удельной нагрузки по ширине вкладыша, характеризуемой коэффициентом концентрации $\Theta > 1,0$, в плоскости, перпендикулярной к плоскости качания шатуна, возникает момент изгиба стержня

шатунa. Направление линейного контакта шатунного вкладыша и шейки коленчатого вала за каждый такт цикла ДВС меняется. Но при этом момент изгиба, действующий на стержень шатуна, не меняет своего направления. На рис.2 показаны схемы смены контакта шатунного вкладыша с шейкой вала при рабочих нагрузках на стержень и нижнюю головку шатуна. Под действием суммарной силы (F_p) от давления сгорания на поршень ДВС место линейного контакта находится в точке «А» (см. рис.2-а). Сила инерции поршня (F_j) действует в противоположном направлении, в связи с этим место контакта переходит на противоположную сторону шейки вала в точку «В» (см. рис.2-б). Поэтому эпюр момента изгиба, действующий на длине шатуна ($L_{ш}$) не меняет знака.

Длительное воздействие изгибающего момента на стержень шатуна ведёт к накоплению остаточных деформаций стержня шатуна с компенсацией угловых погрешностей, ведущих к восстановлению линейного контакта шатунных вкладышей до уровня равномерного распределения нагрузки по ширине вкладыша. После восстановле-

ния линейного контакта шатунного подшипника с шейкой вала действие изгибающего момента в плоскости перпендикулярной к плоскости качания шатуна прекращается. Для определения интенсивности накопления остаточных деформаций изгиба стержня шатуна были поставлены эксперименты, представляющие собой натурное моделирование нагрузки КШМ. Для этого применяли стенд, позволяющий осуществлять нагрузку на поршни. В экспериментальный блок цилиндров ДВС были установлены коленчатый вал и один поршень в сборе с шатуном. В соединении нижней головки шатуна с шатунной шейкой создавали заданное отклонение линейного контакта в шатунном подшипнике путём создания искусственного перекоса поршня в цилиндре равного 0,2 мм. Значения остаточных деформаций фиксировали после снятия нагрузки через каждые 10 часов. Графические закономерности интенсивности накопления остаточных деформаций изгиба стержня шатуна ДВС при нагрузке $\sigma_i = 230$ и 340 МПа, представлены на рис. 3.

Семейство графических зависимостей накопления остаточных деформаций от дей-

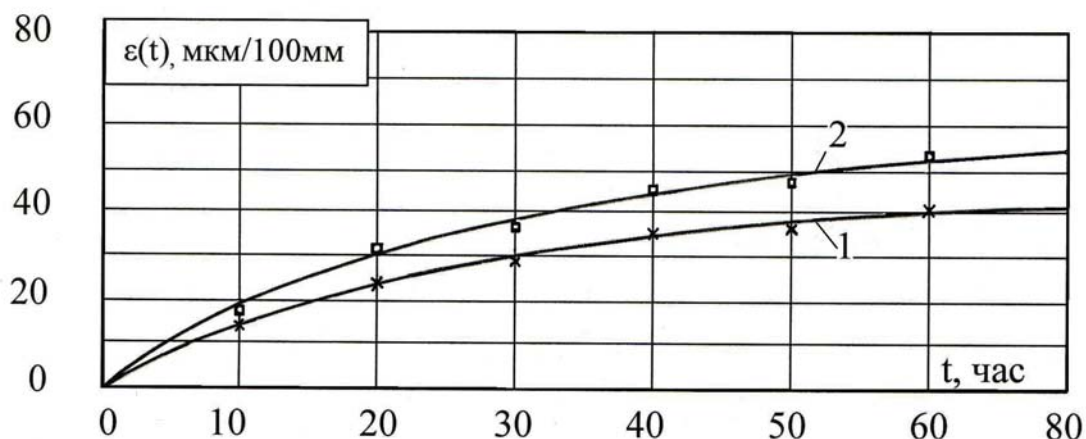


Рис.3. Закономерность накопления остаточных деформаций шатуна от действия длительной нагрузки при нормальной температуре

ствия длительной нагрузки (см. рис.3), описываются следующей формулой.

$$\varepsilon_o(t) = t^m \cdot \exp \sigma_u \quad (3)$$

где σ_u – напряжение изгиба стержня шатуна, МПа;

t – время действия нагрузки, ч.;

m – опытный коэффициент ($m = 0,49$).

Расчётное напряжение изгиба в сечении стержня шатуна определяли по формуле

$$\sigma_u = \frac{M_{изг}}{W_{из}} = \frac{K_y \cdot F_p \cdot L_K}{2 \cdot W_x} \quad (4)$$

где K_x – коэффициент, учитывающий устойчивость в плоскости перпендикулярной к плоскости качания шатуна при неполном контакте шатунных вкладышей с шатунной шейкой вала;

F_p – рабочая нагрузка, действующая по оси стержня шатуна, Н;

L_K – ширина нижней головки шатуна, мм;

(При расчетах можно принять $L_K = B_H$).

$W_x = I_x / X_{MAX}$ – момент сопротивления сечения шатуна, $м^3$.

где I_x – момент инерции сечения стержня шатуна относительно оси x-x, расположенной в плоскости перпендикулярной к плоскости качания шатуна, $м^4$;

X_{max} – максимальное расстояние от центра до наиболее растянутых волокон сечения стержня шатуна, мм. $X_{max} = LK / 2$.

Следовательно, в основе механизма восстановления линейного контакта лежит закон ползучести при нормальной температуре. Тогда время восстановления линейного контакта шатунных подшипников можно выразить следующим соотношением.

$$T = \frac{\Delta\delta}{\varepsilon(t)} \quad (\square)$$

где \square – начальное значение углового отклонения, мкм/ $\square 00$ мм;

$\square(t)$ – интенсивность накопления остаточных деформаций изгиба стержня шатуна, мкм/ $\square 00$ мм.

Таким образом, фактический процесс приработки подшипников скольжения наступает лишь после восстановления линейного контакта шатунных вкладышей с шейками валов.

Иначе говоря, фактическая приработка подшипников наступает только при равномерном распределении нагрузки по ширине вкладыша. Тогда формула (\square) для определения времени восстановления контакта с учётом формул (3) и (4) для разных конструкций шатунов $\square BC$ получит следующее выражение \square

$$T = \frac{\Delta\delta}{t^m \cdot \exp \sigma_u} = \frac{\Delta\delta}{t^m \cdot \exp \left(\frac{K_y \cdot F_p \cdot L_K}{2 \cdot W_x} \right)} \quad (\square)$$

В соответствии с формулой (\square), время восстановления линейного контакта шатунных вкладышей с шейкой вала зависит как от величины углового отклонения осей нижней головки шатуна и шатунной шейки коленчатого вала, так и от характеристики податливости шатуна в сборе с поршнем в плоскости, перпендикулярной к плоскости качания шатуна. Следовательно, время, которое необходимо для полного восстановления контакта шатунных вкладышей с шейками коленчатых валов для разных типов и марок двигателей будет разным. \square то является важнейшим свидетельством того, что современная организация

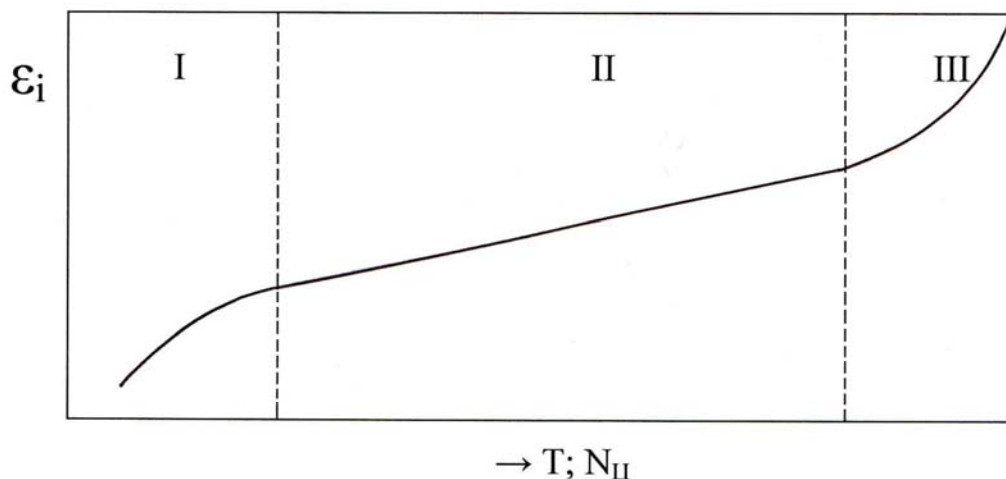


Рис.4. Диаграмма интенсивности накопления остаточных деформаций от времени действия рабочих нагрузок

восстановления работоспособности ДВС должна строиться на принципах адресно-индивидуальной стратегии ремонта.

ОБСУЖДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Если рассматривать диаграмму накопления остаточных деформаций в функции от времени действия нагрузки (см. рис. 4), то её можно разделить на три стадии. В основе этой закономерности лежит закон ползучести при нормальной температуре. Важно отметить, что все три стадии физикам твердого тела не удалось описать одним математическим выражением. Первый участок кривой деформационного старения занимает малую часть времени в жизненном цикле изделия. Первая стадия ползучести практически мало изучена, поскольку считалось, что эта стадия не является важной для прочностных расчетов конструкций и деталей машин. Зато в области машиностроения накоплению остаточных деформаций деталей машин после их механической обработки придают первостепенное значение, что вызвано необходимостью обеспечения точности размеров и формы изделия. Но при этом все деформации обычно связывают с релаксацией технологических остаточных напряжений в материале заготовок. Следовательно, накопление остаточных деформаций на первой стадии вызвано остаточными технологическими напряжениями а также проявлением закона ползучести.

На втором участке кривой накопления остаточных деформаций ползучесть лимитируется последовательным рассасыванием межблочных границ, начиная с менее плотных, и перемещением освободившихся дислокаций на соседние грани-

цы. В результате стационарной ползучести размер блоков постепенно нарастает, а их ориентация увеличивается. В процессе рассасывания границ неизбежно возникают оборванные дислокационные стенки, хорошо видные в микроскопе. Эти обрывы, как известно, эквивалентны дислокациям и служат источниками высоких внутренних напряжений и потенциальными источниками микротрещин. Учёные в области физики твёрдого тела отмечают, что при умеренных температурах атомный механизм накопления повреждений нельзя считать выясненным. Более того, даже неясно, какие дефекты структуры следует считать «повреждениями» – некоторые дислокационные конфигурации, эволюция которых заканчивается неустойчивой стадией, когда возникает деформация, по всему объёму образца лавинообразно выпадают микротрещины, либо сами микротрещины, накопление которых происходит практически в течение всего процесса ползучести. Поэтому долговечность детали прогнозируют по характеру кривой второй стадии ползучести.

Анализ существующих представлений [4, 5] об атомном механизме накопления повреждений в материалах под действием длительной нагрузки показал, что накопление дислокаций связано с ростом объёмных изменений. Упомянутые авторы изучали процесс развития разрушения материалов, поэтому их данные следует относить к третьему участку кривой накопления деформаций. Поскольку они наблюдали интенсивность образования дислокаций в конце второй стадии ползучести, можно считать, что по этой причине не будет увеличение интенсивности накопления остаточных деформаций на третьем участке

общей кривой деформационного старения. Таким образом, мы приходим к формулировке теории деформационного старения деталей машин, согласно которой диаграмма интенсивности накопления остаточных деформаций в процессе ползучести (см. рис.4) имеет аналогичный характер с классической диаграммой интенсивности износа поверхностей пар трения.

ВЫВОДЫ

1. Результаты исследования закономерности ползучести в накоплении остаточных деформаций шатунов при нормальной температуре необходимы для разработки конструкторских и технологических мероприятий, направленных на повышение ресурса автотракторных двигателей на всех этапах жизненного цикла: проектирование конструкции шатуна, комплектование деталей; общая сборка и приработка ДВС.

2. Период восстановления линейного контакта шатунных подшипников с шейкой вала в условиях эксплуатации зависит как от величины углового отклонения осей нижней головки шатуна и шейки вала, так и от характеристики податливости шатуна в сборе с поршнем в плоскости, перпендикулярной к плоскости качания шатуна.

3. На этапах операций комплектования и ремонтной сборки допустимые деформации стержня шатуна и отклонения от перпендикулярности осей гильз цилиндров и коленчатого вала следует принимать из условия самоорганизации их взаимной компенсации под действием рабочей нагрузки в работающем двигателе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безбородов И. А. Метод размерного анализа погрешностей базовых деталей ДВС по критерию контакта и задиристости шатунных подшипников коленчатых валов // Ремонт, восстановление, модернизация, 2009, № 2.-С. 42-45.
2. Безбородов И. А. Управление технологическим формированием свойств базовых деталей и их соединений при ремонте автотракторных двигателей: монография/ – Новосибирск, 2006. –187 с.
3. Инденбом В. Л., Орлов А. Н. Долговечность материала под нагрузкой и накопление повреждений. Физика металлов и металловедение. 1977. Том 43. вып.3.
4. Работнов Ю. И. Ползучесть элементов конструкций, М.: Наука, 1966.
5. Даниловская В. И. Ползучесть и релаксация хромомолибденовой стали. В. И. Даниловская, Г. М. Иванова, Ю. И. Работнов. Изв. АН. СССР ОТН, № 5, 1955.

УДК 631.37:629.114.2(047.1)

ПОВЫШЕНИЕ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ ТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ГАЗОТУРБИННЫМ НАДДУВОМ ПРИ РАБОТЕ НА ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕЖИМАХ

Г. М. Крохта, доктор технических наук, профессор

Н.А. Усатых, доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

e-mail: mshipo@mail.ru

В работе проведен анализ уровня загрузки двигателей тракторов при выполнении основных сельскохозяйственных операций, предложен новый способ работы двигателя внутреннего сгорания, позволяющий оптимизировать нагрузочные режимы и, как следствие, повысить экономичность двигателей тракторов.

Сельскохозяйственные тракторы предназначены для выполнения широкого круга работ: полевых, транспортных, стационарных, погрузочно-разгрузочных и др. Каждой

операции соответствует определенный нагрузочный режим двигателя, степень полезного использования времени смены и доля использования трактора на данной работе в течение года.

С точки зрения загрузки двигателя в процессе выполнения любой операции можно выделить следующие этапы: работа при рабочем ходе агрегата, характеризующаяся относительно высоким уровнем загрузки двигателя; работа двигателя при холостом ходе агрегата, работа двигателя на холостом ходу при остановках и стоянках.

Ключевые слова: двигатель постоянной мощности, газотурбинный наддув, загрузка двигателя, автоматическое регулирование, экономичность двигателя, удельный эффективный расход топлива.

Степень загрузки двигателей тракторов при выполнении основных сельскохозяйственных операций приведена в табл. [1].

Из ряда публикаций известно, что средневзвешенная степень загрузки двигателей в течение года, в большинстве случаев, не превышает 50–60%, а для тракторов новых моделей

Степень загрузки двигателя по мощности

Наименование работы	Загрузка двигателя, %		
	Тракторы класса 9 кН	Тракторы класса 14 кН	Тракторы класса 30 кН
Вспашка	96	72	81
Посев и посадка	83	81	79
Транспортные работы	40	50	60
Средняя степень загрузки двигателя	59	69	74

этот показатель оказывается еще ниже.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом настоящих исследований являются режимы работы тракторного двигателя с газотурбинным наддувом при выполнении основных сельскохозяйственных операций.

В процессе выполнения работы использовались стандартные методы аналитических исследований, математической статистики и регрессионного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для каждого вида работ существует предельно допустимая степень загрузки двигателя, обусловленная необходимостью резервирования части мощности для преодоления кратковременных перегрузок, трогания с места и разгона агрегата. Эта величина не может быть больше: на почвообработке – 0,95; посеве и уходе за растениями – 0,9; внесении удобрений и уборке – 0,8; транспортных работах – 0,65 [2]. Кроме того, работа машинно-тракторного агрегата (МТА) сопровождается колебаниями нагрузки на крюке, которая изменяется по закону Гаусса-Лапласа. Например, частотный спектр тягового усилия плуга изменяется от 0 до 15 Гц с выраженными максимумами дисперсий в пределах 0–0,75 и 2,5–4 Гц.

Построение деформированных кривых крутящего момента и мощности показывает, что в условиях изменения нагрузки, описываемых нормальным законом распределения, нельзя получить максимальную мощность двигателя, развиваемую в условиях равномерной

нагрузки. В итоге снижается производительность агрегата и возрастает расход топлива, приходящийся на единицу продукции.

Современные отечественные и многие зарубежные тракторные двигатели имеют всережимные механические регуляторы подачи топлива. Вследствие неравномерности нагрузки на крюке работа двигателя на регуляторной ветви характеристики сопровождается вибрацией рейки топливного насоса с частотой от 0 до 5 Гц. С приближением нагрузки к номинальному значению частота вибрации рейки снижается, а при нагрузке от номинальной и выше (работа на корректоре) рейка упирается в винт корректора, и вибрация прекращается. По этой причине работа на регуляторной ветви характеристики сопровождается увеличением удельного расхода топлива по сравнению с номинальным режимом у двигателя СМД-62 на 5,7%; у двигателя ЯМЗ-240Б на 7,7%, у Д-240 на 10%. Причиной этого является запаздывание реакции регулятора угловой скорости коленчатого вала, вследствие чего в реальных условиях невозможно получить заложенные в конструкцию законы изменения цикловой подачи топлива.

Кроме того, колебания центробежного чувствительного элемента всережимного регулятора при воздействии на педаль управления подачей топлива в процессе выполнения технологических операций приводит к появлению дополнительных зон переходных процессов.

Следовательно, существующие автоматические регуляторы с жесткой обратной связью не могут обеспечить стабильность угловой скорости вращения коленчатого вала и

равномерной подачи топлива в эксплуатационных условиях на внешней скоростной характеристике.

Несовершенство работы механических регуляторов подачи топлива в более значительной степени проявляется на двигателях с газотурбинным наддувом (ГТН), поскольку изменение частоты вращения ротора турбокомпрессора (ТКР) и, следовательно, расхода воздуха из-за инерционности ротора и наличия газовой связи между ТКР и двигателем не соответствует подаче топлива в камеру сгорания. Причем, чем выше давление наддува, тем больше разница в динамике двигателя с ГТН и без него.

Известно, что наилучшую экономичность и производительность можно получить в диапазоне нагрузок от номинального значения до режима максимального крутящего момента. Работа на корректорном участке характеристики возможна при полной загрузке двигателя и коэффициенте приспособляемости по крутящему моменту около 35–40%. Обычно такой коэффициент приспособляемости имеют двигатели постоянной мощности (ДПМ), оснащенные специально настроенной топливной аппаратурой, несколько измененной системой охлаждения и, как правило, газотурбинным наддувом.

Следует отметить, что динамические качества трактора с двигателем постоянной мощности значительно превосходят показатели трактора с обычным дизелем.

В эксплуатационных условиях стопроцентная загрузка ДПМ может достигаться только при выполнении энергоемких сельскохозяйственных операций, на долю которых приходится 30–35% от годового объема

работ. Наряду с этим, существуют еще два выраженных массива, характеризующихся различной степенью загрузки: работа с загрузкой двигателя 70–85% (около 20–30% времени) и малоэнергоемкие работы с загрузкой 50–65% (холостые переезды и т.п.). Реализовать преимущества ДПМ при работе на этих нагрузках при существующих конструкциях топливных насосов высокого давления (ТНВД) плунжерного или распределительного типов представляется возможным только при ограничении развиваемой двигателем номинальной мощности на заранее заданном уровне. Каждому другому уровню мощности соответствует своя внешняя скоростная характеристика. Эта характеристика является частичной по отношению к верхнему уровню мощности.

Двигатели с двумя уровнями номинальной мощности получили довольно широкое распространение в зарубежном тракторостроении (например, двигатели фирм «Катерпиллер», «Фиат-Аллис» и др.).

Недостатком известных

способов и устройств для снижения расхода топлива является, во-первых, то, что переключение уровней мощности осуществляется либо одновременно с переключением передач, либо вручную по усмотрению оператора. В первом случае уровень номинальной мощности задается предварительно, исходя из средней степени загрузки двигателя при выполнении каких-либо операций, и не зависит от текущего значения нагрузки. Во втором случае уровень номинальной мощности устанавливается исходя из субъективных представлений оператора о степени загрузки двигателя. Во-вторых, переключение уровней мощности не сопровождается регулирующим воздействием на турбокомпрессор и, таким образом, не используются значительные возможности повышения экономичности, заложенные в согласовании процессов подачи топлива и воздуха на различных режимах.

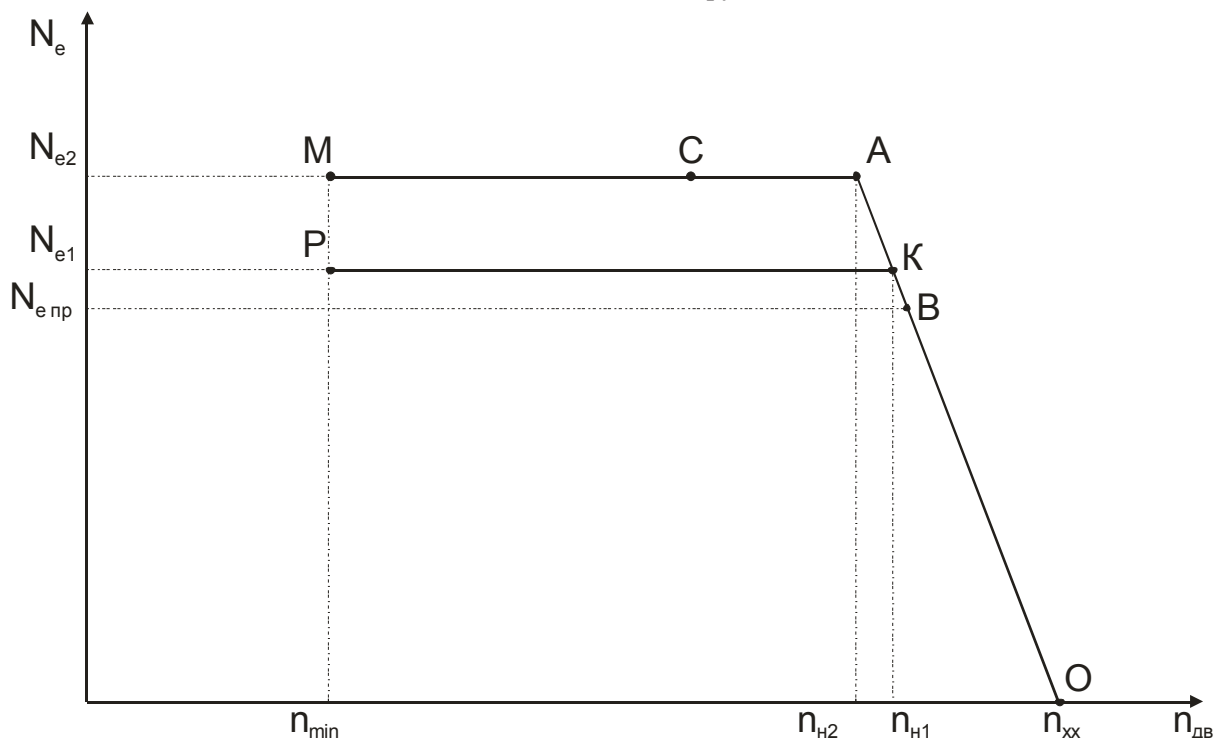
С учетом результатов более ранних исследований зависимости эффективности системы ГТН от степени загрузки

двигателя и температуры окружающего воздуха был разработан алгоритм работы двигателя постоянной мощности с автоматическим выбором одного из двух заданных нагрузочных режимов.

На рисунке представлена идеальная скоростная характеристика двигателя с газотурбинным наддувом, работающего по предлагаемому способу.

При разработке алгоритма работы двигателя авторы стремились к тому, чтобы использовать преимущества двигателя с регулированием уровня номинальной мощности и двигателя с регулированием давления наддува.

На участке скоростной характеристики от холостого хода до некоторого значения, условно названного предельным $N_{e\text{ пр}}$ (участок ОВ), двигатель работает с частично или полностью отключенным турбокомпрессором и ограниченной с помощью пневмокорректора подачей топлива. Как было теоретически и экспериментально доказано в процессе ранее выполненных исследований, отключение



Скоростная характеристика двигателя с двумя уровнями мощности

ТКР на этих режимах позволяет снизить удельный эффективный расход топлива двигателя Д-440 на 5,5–12 г/кВт ч при стационарном характере нагрузки. Если учесть, что относительное падение мощности и экономичности у двигателей с ГТН при переменном характере нагрузки выше, чем у двигателей без наддува, то в условиях эксплуатации следует ожидать еще большего выигрыша в экономичности и улучшения динамики переходных процессов. При увеличении нагрузки выше $N_{E\text{ пр}}$ турбокомпрессор должен быть включен, так как коэффициент избытка воздуха снижается ниже допустимого значения и для нормального протекания рабочего процесса требуется принудительное нагнетание воздуха в цилиндры двигателя. Подача топлива на этих режимах (участок ВК) ограничивается упором корректора и соответствует выбранному значению первого уровня мощности (в частном случае точки В и К могут совпадать). Величина первого уровня мощности должна выбираться такой, которая соответствовала бы нагрузке трактора при выполнении наиболее характерных видов работ.

При увеличении нагрузки выше номинального значения первого уровня мощности работа двигателя осуществляется на корректорном участке (участок КР), соответствующем характеристике постоянной мощности на первом номинале, что достигается соответствующей настройкой топливной аппарату-

ры и конструкцией корректора подачи топлива. Работа двигателя по характеристике постоянной мощности на первом уровне позволяет снизить расход топлива на единицу выполненной работы при неполной загрузке двигателя.

В точке Р загрузка двигателя достигает максимального значения для данного уровня номинальной мощности (конкретное значение этого уровня определяется эксплуатационными требованиями и конструктивными возможностями систем, агрегатов и двигателя в целом). С этого момента увеличивается подача топлива путем переключения корректора на второй уровень мощности, начинается переходный процесс с конца корректорного участка первого уровня мощности (исходная точка Р переходного процесса) на корректорную ветвь второго уровня мощности (С – конечная точка переходного процесса). Положение этой точки на корректорном участке внешней скоростной характеристики определяется величиной и характером внешних возмущений, передаваемых на коленчатый вал двигателя, и от соотношения величин первого и второго уровней мощности. Дальнейшая работа двигателя осуществляется на корректорном участке АМ второго уровня мощности. Давление наддува ограничивается с помощью предварительно отрегулированной пружины, нагружающей перепускной клапан для перепуска части отработавших газов

мимо турбины в атмосферу. При сбросе нагрузки двигатель переходит на регуляторный участок характеристики (участок АО) с корректорной ветви внешней АМ и частичной КР скоростных характеристик.

Преимущества предлагаемого способа работы по сравнению с характеристикой серийного двигателя заключаются в повышении производительности и экономичности трактора при стационарном и переменном характере нагрузки.

ВЫВОДЫ

1. Средневзвешенный уровень загрузки двигателей сельскохозяйственных тракторов в условиях эксплуатации составляет 50–60%, при этом возможность повышения степени загрузки за счет увеличения ширины захвата или скорости движения агрегата ограничены жесткими агротехническими требованиями.

2. Удельный эффективный расход топлива двигателя при неполной загрузке можно снизить путем ограничения уровня номинальной мощности с одновременным регулированием давления наддува.

3. Предлагаемый способ работы двигателя с газотурбинным наддувом позволяет повысить производительность и экономичность машинно-тракторных агрегатов при выполнении основных сельскохозяйственных операций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ефимов Б.И. Оптимизация температуры наддувочного воздуха при работе дизелей на долевых нагрузках//Двигателестроение, 1985.-№8.-с.21–24.
2. Кряжков В.М. Состояние и перспективы развития тракторной сельскохозяйственной энергетики/ Кряжков В.М.; Ксенович И.П. и др.//Тракторы и сельхозмашины, 1990.-№4.-с.1–7.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ: ПОНЯТИЕ, ОСОБЕННОСТИ, ВЕРТИКАЛЬНАЯ КООРДИНАЦИЯ КАК МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ

Е. В. Еременко, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента экономического института
Новосибирский государственный аграрный университет,
E-mail : goodwill54@mail.ru

Рассматривая продовольственный рынок в вертикальном аспекте, автор в своём исследовании выявил эволюционные изменения его основных форм, а именно: открытого производства, контрактной системы, вертикальной интеграции, также была проведена сравнительная характеристика форм вертикальной координации продовольственного рынка, выявлены их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: продовольственный рынок, система управления потребительским рынком, вертикальная координация, агропромышленная интеграция, формы межотраслевых трансакций, контрактная система, открытое производство

Понятие «продовольственный рынок» в экономической литературе прошлых лет редко встречалось. Чаще использовалось понятие «продовольственный комплекс» (агропромышленный комплекс, продовольственная система), сущность которого определялось как совокупность отраслей, участвующих в производстве продовольственных товаров. Под продовольственным рынком в настоящее время понимается совокупность субъектов, занимающихся куплей-продажей продовольственных товаров разной степени обработки и участвующих в формировании предложения и спроса на эти товары. Строго говоря, структурные границы отрасли и рынка могут не совпадать, поскольку рынки объединяют товары, близкие с точки зрения потребления, а отрасли охватывают товары, близкие с точки зрения производства [1, 2]. Однако, как в целях удобства анализа, так и вследствие того, что предприятия одной отрасли имеют наибольшие потенциальные возможности для входа на рынки друг друга, понятия «рынок» и «отрасль» все в большей степени

ни используют как синонимы. И чем более агрегированный товар рассматривается, тем скорее эти понятия действительно выступают как идентичные. Поэтому продовольственный комплекс и продовольственный рынок в дальнейшем будут взаимно заменять друг друга.

В ходе исследования [2, 3], учитывая характерные черты аграрного сектора, был выявлен комплекс факторов, влияющих на продовольственный рынок и управление им в целом:

- зависимость экономических результатов труда в аграрном секторе от климатогеографических и других природных условий;
- ограниченность предложения природных ресурсов и агросырья;
- слабая подвижность трудовых ресурсов в аграрном секторе, большая доля трудовых затрат во всей продуктовой цепи;
- существование множества независимых производителей, поставляющих на рынок ограниченный ассортимент
- стандартизированных товаров;
- наличие большого количества посредников в продукто-

вой цепи между производителями агросырья и потребителями переработанной продукции;

- сезонность производства агросырья и получения продуктов его переработки;

- высокая корреляция между качеством конечного продукта и сроками и условиями хранения, транспортирования и реализации;

- первостепенное значение продовольственных товаров в удовлетворении основных жизненных потребностей человека;

- принципиальная роль продовольствия в экономической и политической безопасности государства.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Предметом исследования выступил продовольственный рынок как экономическая категория на современном этапе развития агропромышленного комплекса в национальном разрезе и мирового сельского хозяйства, во всей совокупности отношений взаимовлияний и взаимопроникновений основных субъектов хозяйствования,

регулирующих механизмов через систему контракций. В процессе исследования использовались общенаучные (анализ, синтез, аналогия) методы, методы экспертных оценок, аналитических иерархий, математической статистики, экономико-статистические методы сбора и обработки информации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аналитики в странах с рыночной системой хозяйства обычно рассматривают продовольственный рынок в вертикальном аспекте. На вершине располагаются сельскохозяйственные предприятия, а в самом низу – конечные потребители продовольствия.

Предприятия, занимающиеся переработкой и маркетингом продовольствия, заполняют промежуточные ступени рынка. Каждая из последующих стадий переработки и маркетинга добавляет ценность к сырым сельскохозяйственным продуктам. В конце этой цепи законченные продукты поступают в розничную сеть для продажи населению. Задача продовольственного рынка по синхронизации потоков сырых, промежуточных и конечных продовольственных продуктов называется вертикальной координацией. Таким образом, вертикальная координация объединяет все методы и средства приведения в гармонию вертикально взаимосвязанной деятельности по производству и распределению продуктов.

Традиционной формой вертикальной координации продовольственного рынка для большинства стран является так называемое открытое производство. При данном методе координации любые маркетинговые соглашения заключаются уже

после завершения всего процесса производства в сельском хозяйстве. Открытое производство предполагает использование рынка спот или, иначе, наличного (текущего) рынка.

Однако при открытом производстве как сельскохозяйственные производители, так и перерабатывающие предприятия, подвергаются количественному, качественному и ценовому риску в период с начала процесса производства в сельском хозяйстве и до того, как продукция будет реализована. Но риск, связанный с открытым производством, можно снизить, если использовать определенные методы. Среди них основными являются: страхование урожая, гибкие мощности и оборудование, диверсификация; участие в правительственных программах, хеджирование.

Потеря традиционных партнеров, снижение объемов производства, рост себестоимости продукции потребовали новых хозяйственных и управленческих решений, направленных на реинтеграцию экономических субъектов. В этой связи закономерно появление вариантов интегрирования предприятий АПК на принципах, определяемых современными экономическими и юридическими условиями хозяйствования. К настоящему времени создана достаточная нормативно-правовая база, способствующая появлению различных организационных и институциональных форм агропромышленной интеграции. По этой причине сейчас возможна юридическая регламентация практически всех моделей агропромышленной интеграции. Модель может быть охарактеризована как описание наиболее существенных организационных, управленческих, имущественных и правовых аспектов интеграции аграрных

и перерабатывающих предприятий.

Интеграция предприятий осуществляется в территориально-отраслевых объединениях товаропроизводителей. Отношения между предприятиями складываются по поводу регулирования ценовых отношений, распределения конечных результатов совместного производства, оптимизации графиков обмена технологически связанной продукцией, выполнения ряда общих функций. В качестве основного интегрирующего фактора может выступать как централизованное хозяйственное структурное управление на основе владения пакетами акций (вплоть до контрольных) интегрируемых предприятий, так и бесструктурное децентрализованное в форме вертикальных сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Вместе с тем практика передачи контрольных пакетов акций перерабатывающих предприятий сельским товаропроизводителям выявила низкую эффективность управления интеграционными процессами вследствие диффузии акций и правовой неграмотности акционеров.

Существует множество способов межотраслевого взаимодействия и моделей агропромышленной интеграции, это ставит задачу выбора оптимального способа сотрудничества аграрных и перерабатывающих предприятий. В настоящее время данная проблема решается эмпирическим путем, в виде стихийной адаптации форм взаимодействия и моделей интеграции к практике функционирования предприятий.

Вследствие разнообразия условий хозяйствования невозможно выявить рациональный вид отношений для каждого конкретного случая. В то же время достаточно хорошо ти-

ОТКРЫТОЕ ПРОИЗВОДСТВО	КОНТРАКТНАЯ СИСТЕМА	ВЕРТИКАЛЬНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ
Опережающее производство	Производство на заказ	Внутрипроизводственные транзакции
Опирается только на цены как координирующий механизм	Использует как ценовые, так и неценовые инструменты координации	Опирается преимущественно на неценовые инструменты координации
Рыночная	Нерыночная	
координация	координация	

Рис.1 Сравнительная характеристика форм вертикальной координации продовольственного рынка.

пологизированы и описаны как формы взаимодействия отраслей АПК, так и модели агропромышленной интеграции.

Определение их приложимости к реальным условиям производства в данном случае возможно на основе определения факторов, способствующих или препятствующих наиболее эффективному использованию организационно-экономического потенциала каждой формы и модели.

В процессе исследования были выявлены следующие основные факторы, влияющие на выбор способа взаимодействия аграрных и перерабатывающих предприятий:

1. Интересы участников интеграции.
2. Уровень технологической связанности предприятий.
3. Конкурентность рынка сельскохозяйственной продукции.
4. Специализация предприятия по производству продукции, участвующей в дальнейшем технологическом процессе.
5. Количество технологических субъектов.
6. Организационно-правовые принципы взаимодействия.

На современном этапе

развития продовольственного рынка все большее распространение получает вертикальная форма интеграции и координации.

Сравнительная характеристика форм вертикальной координации и продовольственного рынка представляется на рис.1.

Контрактную систему и вертикальную интеграцию также называют административной или управляемой координацией, так как они предполагают передачу определенных прав от одного предприятия к другому при помощи разных, отличных от открытого рынка координирующих механизмов. Доминирующим средством координации при открытом производстве является цена. Передача определенных прав в случае заключения контракта или вертикальной интеграции предполагает консолидацию контроля у одного из предприятий. При этом решения и действия предприятия, помимо цены, чаще всего координируются и другими инструментами, предусмотренными в контракте или в принципах внутренней организации предприятия. Чем больше контрактные отношения, по сути, напоминают отношения по найму, тем в большей степени в качестве

координирующих инструментов используются неценовые рычаги. Цены при этом все больше превращаются в трансфертные.

В настоящее время контрактная система и вертикальная интеграция теснят открытое производство на продовольственных рынках разных стран. И все же эти три структуры скорее формируют непрерывный ряд, а не являют собой три различных направления координации продовольственного рынка. Контрактная система обеспечивает более тесные связи между отдельными стадиями рынка, чем открытое производство. Эти связи становятся еще теснее при вертикальной интеграции. Тем не менее некоторые формы контрактов только слегка отличаются от открытого производства, а другие – лишь немного отличаются от вертикальной интеграции.

В США одновременные продажа, установление цены и поставка по завершении производства (для растениеводческих культур это – сбор урожая) представляли собой традиционный маркетинговый метод для большинства сельскохозяйственных продуктов и до сих пор очень популярны для некоторых основных видов сельскохозяйственных культур.

Процент сельскохозяйственного производства (реализации), охваченного контрактной системой и вертикальной интеграцией

	Производство по контрактам			Вертикальная интеграция			Всего		
	РФ 2008	США		РФ 2008	США		РФ 2008	США	
		1998	2008		1998	2008		1998	2008
Скот и птица	46	-	-	32	-	-	78	-	-
бройлеры	-	90	92	-	7	8	-	97	100
КРС на убой свиньи	-	18	18	-	7	5	-	25	23
		1	11		1	6		2	17
Молоко	85	-	-	4	-	-	89	-	-
Зерно	38	-	-	3	-	-	41	-	-
кормовое	-	1	7	-	1	1	-	2	8
идущее на хлеб	-	2	7	-	1	1	-	3	8
Сахарная свекла	59	-	-	1	-	-	60	-	-
Овощи	71	-	-	1	-	-	72	-	-
переработанные	-	85	88	-	10	9	-	95	97
свежие	-	21	25	-	30	40	-	51	65
Картофель	-	45	55	-	25	40	-	70	95
Вся продукция	-	28,2	30,5	-	5,3	7,6	-	33,3	38,1

Многочисленные другие маркетинговые альтернативы стали приобретать популярность недавно. Динамика разных форм вертикальной координации в США за 20 лет, а также оценка их распространения в России в 2008 г. представлены в таблице. Так, в США удельный вес продукции, производимой с использованием контрактов и вертикальной интеграции, за 10 лет вырос меньше чем на 5 пунктов. Однако значение этого показателя значительно варьировалось по видам продукции. Произошел практически полный переход к контрактной системе и вертикальной интеграции в производстве бройлеров. Быстро распространяется контрактная система в производстве свиней, переработанных овощей и картофеля. При этом еще большими темпами растет доля производства картофеля с использованием вертикальной интеграции. Интенсивно распространяется вертикальная интеграция и в

производстве свежих овощей. В то же время открытое производство остается доминирующим на рынке зерна. Сохранять свои позиции на этом рынке открытому производству, помимо правительственных программ, позволяют последние достижения в технике тестирования, обещающие быструю идентификацию характеристик зерновых и масличных культур для специальных нужд. Например, близкий к инфракрасному спектральный анализ теперь используется для анализа состава партии зерна менее чем за две минуты. Новые технологии тестирования дают возможность покупателям – как откормочным предприятиям, так и переработчикам зерна, получить гарантию того, что купленное на открытом рынке зерно отвечает требованиям по содержанию протеина, влажности и масел.

В России до начала реформ координация деятельности различных стадий продоволь-

ственной цепочки происходила преимущественно административными методами. Цены устанавливались государством и играли в процессе вертикальной координации незначительную роль, просто формально фиксируя прибыльность или убыточность производства, но практически не определяя решений предприятий в отношении производства и реализации продукции. Отказ от командной системы управления экономикой в 1992 г. предоставил предприятиям агропромышленного комплекса возможность самостоятельно формировать программы производства и маркетинга своей продукции в зависимости от получаемой при этом прибыли. Структура реализации предприятиями основных продуктов в 2008 г. позволяет судить о сравнительной распространенности разных форм вертикальной координации.

Так, административной координацией были охвачены,

по меньшей мере, 78% скота и птицы, 89% молока, 41% зерна, 60% сахарной свеклы и 72% овощей.

Удельный вес контрактной системы и интеграции в производстве отдельных продуктов в России заметно отличается от сложившегося положения в США. Так, скот и птица в России на 32% реализуются после переработки на предприятиях, интегрированных с сельскохозяйственным производством. Однако в США перерабатывающие производства, построенные и организованные по принципу вертикальной интеграции в производстве скота и птицы, имеют долю не более 7%. В основном здесь используется контрактная система. В то же время в производстве и реализации овощей вертикальная интеграция в США распространена гораздо сильнее, чем в России. Вероятно, это можно объяснить тем, что в России овощи реализуются населению преимущественно в свежем виде, без особой обработки. Еще одним отличительным моментом является гораздо большее, чем в США, распространение в России контрактной системы при реализации зерновых. Прежде всего, это объясняется попадающими в данную категорию закупками зерновых по контрактам в государственные фонды. В целом же удельный вес административных форм координации в производстве и реализации основных видов сельскохозяйственных продуктов в России очень высок.

Заметим, что в России часть продукции вовсе избежала реализации в традиционном понимании и была использована на бартер и оплату труда работников. На эти цели было направлено 27% зерна и подсолнечника, 19% сахарной свеклы и 10% скота и птицы. На откры-

том же рынке было реализовано около 30% зерна, 15% сахарной свеклы, 18% овощей, 13% скота и птицы. Молоко через открытый рынок практически не реализовалось.

Отметим, что это только приблизительные оценки, поскольку специальных исследований распространения разных форм вертикальной координации на российском продовольственном рынке органы государственной статистики не выполняют. Однако даже приблизительные оценки показывают, что преобладающими формами вертикальной координации российского продовольственного рынка выступают контрактная система и вертикальная интеграция. Этот результат не будет неожиданным, если учесть, с одной стороны, многолетний опыт функционирования предприятий АПК России в тесной привязке друг к другу и, с другой стороны, неразвитость рыночной инфраструктуры и отсталость транспортной системы.

ВЫВОДЫ

1. Исследование позволило определить понятие «продовольственный рынок» на современном этапе развития рыночных отношений в России; учитывая характерные особенности деятельности предприятий АПК, выявить факторы, которые оказывают наибольшее влияние на управление потребительским рынком продовольственных товаров; сформулировать задачи управления АПК в процессе общественного воспроизводства.

2. Продовольственный рынок как в мире, так и в России, в настоящий период времени переживает этап значительных перемен. Рассматривая продо-

вольственный рынок в вертикальном аспекте, исследование позволило выявить эволюционное изменение его основных форм, а именно: открытого производства, контрактной системы, вертикальной интеграции; была проведена сравнительная характеристика форм вертикальной координации продовольственного рынка, выявлены преимущества и недостатки каждой формы, а также виды рисков, которые присущи каждой из них.

3. Анализ различных вариантов межотраслевого взаимодействия предприятий АПК позволил сделать вывод, что ни одна из форм не обладает абсолютным преимуществом перед другими, поэтому закономерно появление и развитие всех способов регламентации отношений.

4. Проблемы новых форм взаимоотношений АПК в России, выбора различных моделей агропромышленной интеграции решаются эмпирическим путем в виде стихийной адаптации к перманентности внешней среды.

5. В ходе исследования были выявлены факторы, влияющие на выбор способов взаимодействия аграрных и перерабатывающих предприятий.

1. Организационно-экономические факторы развития регионов в АПК. Под ред. Кузнецова В. В. Изд. РАСХН. Ростов-на-Дону, 2007.
2. Губа И. Т. Рыночные отношения в АПК: маркетинг и методы управления. Изд. МСХА. М.: 2007.
3. Лебединский Ю. П. Агропромышленная интеграция в производстве продуктов питания. Изд. «Союз». Киев, 2007.

УДК: 338.439.4

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ

С. Л. Кириллов, кандидат экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой экономики и маркетинга АПК

А. А. Завальнюк, старший преподаватель

М. С. Вышегуров, старший преподаватель

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: kirillow_sl@ngs.ru

Ключевые слова: сельское хозяйство России, посевные площади, поголовье скота, цены, продуктивность, экспорт, импорт, обеспеченность техникой.

Рассмотрены тенденции изменения посевных площадей и поголовья скота, внешнеторговый оборот России, рост импорта продовольствия и сельскохозяйственного сырья, цены на сельскохозяйственную продукцию, развитие скотоводства.

Проблема обеспечения населения собственным продовольствием, а промышленности сельскохозяйственным сырьем встала в России с середины 90-х годов XX в. Продовольственная безопасность – это состояние отрасли, обеспечивающее удовлетворение потребности населения страны в экологически чистом продовольствии независимо от конъюнктуры на мировых рынках продовольствия и сельскохозяйственного сырья, внутривалютной ситуации, обострения конкурентной борьбы на рынках продовольственных товаров и др.

Основные показатели уровня жизни населения и продовольственной безопасности страны: уровень собственного производства и потребления основных продуктов питания на душу населения; общее потребление энергии с пищевым

рационом и соотношение в нем белков, жиров и углеводов; уровень экономической доступности продовольствия для основной массы населения; степень зависимости страны от импортных поставок продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья; темпы роста или спада производства продовольственных товаров и завоза их из-за рубежа; степень использования производственного потенциала отрасли сельского хозяйства и др.

«Россия обладает крупнейшим в мире сельскохозяйственным потенциалом. Здесь сосредоточено около 10% сельскохозяйственных земель нашей планеты. Интенсивное и устойчивое развитие сельскохозяйственной отрасли позволит постепенно не только уйти от широкомасштабного импорта сельскохозяйственной продукции и обеспе-

чить продовольствием и сырьем внутренний рынок, но также выступить в качестве активного экономического субъекта на мировом продовольственном рынке. И эти задачи уже решаются» [1].

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом данного исследования является производство основных видов сельскохозяйственной продукции в России. Цель и задачи – на основе абстрактно логического, экономико-статистического, сравнительного анализа определить основные причины, повлиявшие на резкое уменьшение производства сельскохозяйственной продукции, сокращение посевных площадей сельскохозяйственных культур и поголовья скота.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Продовольственная безо-

Таблица 1

**Посевные площади сельскохозяйственных культур
(в хозяйствах всех категорий), тыс. га**

Показатели	Годы							
	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2008 - 1990	2008 в % к 1990
Вся посевная площадь	117705	84670	75837	75277	74759	76923	-40782	65,3
Зерновые культуры	63068	45585	43593	43174	44265	46742	-16326	74,1
в т. ч. озимая и яровая пшеница	24244	23205	25342	23591	24382	26633	2389	109,8
Технические культуры	6111	6458	7615	8825	8117	8717	2606	142,6
Картофель и овощебахчевые культуры	3966	3728	3019	2883	2845	2904	-1062	73,2
Кормовые культуры	44560	28899	21610	20395	19532	18560	-26000	41,6
Площадь чистых паров	13808	18042	14895	13859	13612	13732	-76	100

пасность зависит, прежде всего, от наличия и рационального использования сельскохозяйственных угодий, а от этого в свою очередь зависит производство основных видов сельскохозяйственного сырья и продовольствия – зерна, мяса, молока и т. д.

В целом по России с 1990-го по 2008 г. посевные площади сельскохозяйственных угодий сократились на 40,8 млн га, или на 34,7%, посевы зерновых культур – на 16,3 млн га, или 26%, кормовых культур – на 26 млн га, или в 2,4 раза (табл. 1).

Посевные площади зерновых и кормовых культур сократились из-за резкого уменьшения поголовья скота. Поголовье крупного рогатого скота за этот

же промежуток времени снизилось с 57 до 21,1 млн голов, или в 2,7 раза, поголовье коров, свиней и овец соответственно в 2,2; 2,3; 2,7 раза (табл. 2).

В чем причина резкого сокращения посевных площадей и поголовья скота? По нашему мнению, их несколько, но главные из них следующие.

Одним из сдерживающих факторов развития отечественного производства является рост объемов импорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Растущий потребительский спрос на продовольствие удовлетворяется не только за счет отечественного производства, но и за счет роста объемов его импорта.

Внешнеторговый оборот

продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в России в 2008 г., как и в предыдущие годы, имел тенденцию к росту. Если в 2000 г. он равнялся \$9 млрд, в 2005 г. – \$21,9 млрд, то в 2008 г. – \$44,6 млрд. Однако такой рост произошел главным образом за счет импорта продовольствия (табл. 3).

С 2000-го по 2008 г. импорт продовольствия увеличился с \$7,4 до \$35,2 млрд, или в 4,7 раза.

В товарной структуре экспорта и импорта России по всем направлениям деятельности почти 70% занимают минеральные продукты, машины и оборудование – около 5%, продовольственные товары – 2%, а в импорте на машины и оборуду-

Таблица 2

Поголовье скота (в хозяйствах всех категорий), млн гол.

Показатели	Год						
	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2008 в % к 1990
Крупный рогатый скот	57,0	27,3	21,5	21,5	21,5	21,1	2,7 раза
в т. ч. коровы	20,5	12,7	9,5	9,4	9,4	9,2	2,2 раза
Свиньи	38,3	15,7	13,5	15,*9	16,1	16,3	2,3 раза
Овцы	58,2	14,8	18,2	19,8	21,1	21,6	2,7 раза

**Внешнеторговый оборот продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в
России**

Год	Внешнеторговый оборот, всего млрд долл. США	В т.ч. экспорт		В т.ч. импорт	
		млрд долл. США	в % к внешнеторговому обороту	млрд долл. США	в % к внешнеторговому обороту
2000	9,0	1,6	17,8	7,4	82,2
2001	11,1	1,9	17,1	9,2	82,9
2002	13,2	2,8	21,2	10,4	78,8
2003	15,5	3,4	21,9	12,1	78,1
2004	17,1	3,3	19,3	13,8	80,7
2005	21,9	4,5	20,5	17,4	79,5
2006	27,1	5,5	20,3	21,6	79,7
2007	36,7	9,1	24,8	27,6	75,2
2008	44,6	9,4	21,1	35,2	78,9

дование приходится около 53%, на сельскохозяйственное сырье и продовольствие – 13% [2].

Профицит внешнеторгового оборота России в 2008 г. составил 201,2 млрд долл.

В недалеком прошлом, например, в 1992 г., мы производили 8260 тыс. т мяса скота и птицы в убойной массе, а в 2008 г. – 6063 тыс. т, или на 26,4% меньше. Позитивная тенденция в производстве мяса есть, с 2000-го по 2008 г. производство скота и птицы на убой увеличилось на 37,6%, но это произошло в основном за счет увеличения производства мяса птицы в 2,8 раза и свинины на 26,7% (табл. 4).

Производство говядины в 2008 г. по сравнению с 1992 г.

уменьшилось в 2,1 раза, а незначительное увеличение производства в 2008 г. по сравнению с 2007 г. произошло за счет сокращения поголовья скота, т. е. вынужденного забоя (см. табл. 2).

Импорт мяса, в основном говядины и свинины, с 2000-го по 2008 г. возрос в 3,3 раза и составил 1710 тыс. т, мяса птицы – в 1,8 раза, или до 1224 тыс. т (табл. 5).

В 2008 г. было произведено на одного жителя России 15,2 кг мяса птицы, т. е. практически столько, сколько надо потреблять по медицинским нормам, а вот говядины и свинины мы производим всего 26,3 кг на одного человека, а надо 62 кг.

Российские товаропроизводители в настоящее время

не могут конкурировать с завозной говядиной, свининой и мясом птицы по цене, хотя завозимые продукты значительно уступают российским аналогам по качеству. Известно, что конкурентоспособность продукции примерно на 30% зависит от цены и на 70% – от качества товаров (табл. 6).

Данные табл. 6 свидетельствуют, что импортная говядина и свинина обходится российским покупателям по 92 руб./кг, мясо птицы – по 33 руб./кг. Несмотря на то, что импортные цены с 2000-го по 2008 г. выросли почти по всем позициям примерно в 2–3 раза, мы продолжаем наращивать поставки из-за рубежа продуктов, которые могли бы производить

Производство скота и птицы на убой (в хозяйствах всех категорий), тыс. т

Год	Скот и птица на убой (в убойной массе)	В том числе			
		крупный рогатый скот	свиньи	овцы и козы	птица
1992	8260	3632	2784	329	1428
2000	4432	1895	1569	140	766
2005	4914	1794	1520	152	1381
2006	5392	1705	1642	153	1624
2007	5714	1707	1906	168	1877
2008	6063	1745	1988	173	2157

Импорт некоторых видов продовольственных товаров

Показатели	Количество, тыс. т			Стоимость, млн долл. США		
	2000 г.	2005 г.	2008 г.	2000 г.	2005 г.	2008 г.
Мясо свежее и мороженое (без мяса птицы)	517	1340	1710	591	1956	4920
Мясо птицы свежее и мороженое	694	1329	1224	376	865	1340
Масло сливочное и прочие молочные жиры	71	133	140	98	245	248
Злаки (пшеница, ячмень, меслин и др.)	4677	1449	658	553	246	177
Масло подсолнечное	150	131	112	89	115	177
Изделия и консервы из мяса	26	42	49	35	73	135
Сахар - сырец	4547	2893	2418	690	744	941
Сахар белый	467	625	165	139	267	30

у себя, тем самым подрывая экономику отечественных сельхозтоваропроизводителей, а завозимыми продуктами питания сомнительного качества подвергаем риску здоровье нации.

С 2000-го по 2008 г. население России сократилось на 4,4 млн человек, а так называемая естественная убыль за это время составила более 5 млн человек. По нашему мнению, это происходит в том числе из-за некачественных импортных

продуктов питания.

Основными потребителями импортного мяса являются перерабатывающие предприятия, т. е. некачественное мясо идет на производство колбас, сосисок, сарделек и др. с содержанием в них мяса от 0 до 5%, а импортная цена на мясо птицы в 33 руб/кг как раз и свидетельствует о сомнительном качестве завозимой продукции.

В России приняты новые стандарты качества произво-

димой сельскохозяйственной продукции, как в Евросоюзе, согласно которым значительно повышаются требования к качеству как производимой в России, так и завозимой из-за рубежа сельхозпродукции. По нашему мнению, эти стандарты должны выступить барьером завоза в Россию всего того, что запрещено к потреблению в странах-производителях. Даже незначительное снижение импорта мяса птицы с 2006-го по

Таблица 6

Средние импортные цены на основные сельскохозяйственные товары,*

долл. США за 1 т/ руб. за 1 кг

Показатели	2000 г.	2005 г.	2007 г.	2008 г.	2008 г. в % к 2000 г.
Мясо свежее и мороженое (без мяса птицы)	1145/34	1460/44	2440/73	3073/92	268
Мясо птицы свежее и мороженое	542/16	651/20	824/25	1105/33	204
Масло сливочное и прочие молочные жиры	1389/42	1845/55	2523/76	3110/93	224
Злаки (пшеница, ячмень, меслин и др.)	118/4	170/5	280/8	489/15	414
Масло подсолнечное	591/18	878/26	1009/30	1583/47	268
Изделия и консервы из мяса	1344/40	1725/52	3139/94	4018/120	299
Сахар-сырец	152/5	257/8	325/10	389/12	256
Сахар белый	297/9	428/13	478/14	530/16	178

*По данным таможенной статистики.

2009 г. позволило отечественным птицефабрикам увеличить производство мяса птицы в 2009 г. на 300 тыс. т.

В России практически отсутствует государственное регулирование цен на сельхозпродукцию и научно обоснованное ценообразование.

Самым слабым звеном в производстве сельхозпродукции является производство говядины. Отрасль скотоводства практически обречена на уничтожение, как в свое время овцеводство.

На производство 1 ц говядины необходимо затратить 18 месяцев, или примерно 35 чел.-ч, на производство 1 ц свинины – 6 месяцев, или 14 чел.-ч, на производство мяса птицы – 1,5 месяца, или 2,4 чел.-ч, т. е. на производство свинины требуется в 3 раза меньше времени и в 2,5 раза меньше затрат труда, чем на производство 1 ц говядины, а на производство мяса птицы соответственно в 12 и 15 раз меньше. Однако розничные цены на говядину, свинину и мясо птицы примерно одинаковы – 150–180 руб./кг.

В настоящее время основная масса российских потребителей мяса и изделий из него не в состоянии покупать говядину по 10–15 евро за 1 кг, как стоит мраморная говядина в странах Евросоюза, поскольку среднедушевые денежные доходы населения России в 2008 г. составили всего 15 тыс. руб., тем более что индекс потребительских цен (декабрь к декабрю предыдущего года) вырос в 2007 г. на 12%, в 2008 г. – на 13,3%. А если учесть, что более 20% населения России (госаппарат, чиновники всех уровней и т. д.) получают от 50 до 200 тыс. руб. в месяц, то понятно, что большинство населения находится за чертой бедности.

Реализация крупного рогатого скота (в живой массе) в крупных и средних сельскохозяйственных организациях, по данным ведомственной отчетности Минсельхоза России, начиная с 1995 г. убыточна, а рентабельность производства свинины и мяса птицы составляет 12–15%.

«Пока рентабельность сельского хозяйства не превышает уровня кредитной ставки, нельзя рассчитывать на быструю окупаемость вложений. При этом нужно иметь в виду, что даже этот невысокий уровень рентабельности сложился на базе крайне низкой оплаты и технической оснащенности (а значит, и производительности) сельского труда» [3].

Уровень убыточности при производстве говядины за 1995–2008 гг. составляет от 14% до 34%, поэтому поголовье крупного рогатого скота сокращается, так как в рыночных условиях никто не хочет, да и не может производить продукцию, зная, что понесет убытки.

Есть и другие факторы, повлиявшие на сокращение посевных площадей и поголовье скота, резкое уменьшение производства необходимой продукции. Так, с 1990-го по 2008 г. произошло сокращение количества тракторов в 3,5 раза, зерноуборочных комбайнов – в 3,9, кормоуборочных – в 5,0, косилок – в 4,2 раза и т. д. Обеспеченность сельскохозяйственных предприятий тракторами и комбайнами находится на очень низком уровне: тракторов на 1000 га пашни приходится 4,8 шт. против 11 в 1990 г., нагрузка на один трактор увеличилась в 2,3 раза и составляет 210 га; на 1000 га посевов зерновых культур приходится 3,2 комбайна, а нагрузка на один комбайн увеличилась со 160 до 317 г, или в 2 раза; нагрузка на

кукурузоуборочный комбайн увеличилась в 12,6 раза и т. д.

Варварски используется естественное плодородие пашни, а именно: если баланс питательных веществ в земледелии России (кг д. в. на 1 га пашни в среднем за год) до 1990 г. был положительным, т. е. в расчете на 1 га пашни вносилось с минеральными и органическими удобрениями питательных веществ больше, чем выносилось с урожаем и сорняками, то с 1990-го по 2008 г. этот баланс стал отрицательным (более 100 кг д. в.) и ухудшается из года в год. В 2008 г. на 1 га всей посевной площади было внесено всего 36 кг минеральных удобрений и 1 т органических, удельный вес удобренной минеральными и органическими удобрениями пашни составляет соответственно 44% и 6%, в то время как в России производится более 17 млн т минеральных удобрений (в расчете на 100% питательных веществ), из которых почти 80% идут на экспорт – поднимать урожайность сельскохозяйственных культур зарубежных сельхозтоваропроизводителей. Как следствие, из оборота выведена часть низкопродуктивных земель, а в ближайшем будущем мы можем потерять и значительную часть продуктивной пашни.

ВЫВОДЫ

1. Медицинская норма потребления мяса птицы составляет 16 кг на 1 человека в год, мы производим 15,2 кг.

Отечественные птицефабрики без особого труда могут увеличить производство мяса птицы в необходимых объемах. Производство зерна в России позволяет это сделать, чтобы временно покрыть недостаток говядины и свинины, поэтому необходимо полностью прекра-

тить импорт мяса птицы сомнительного качества.

2. В 2008 г. в России было произведено 6063 тыс. тонн мяса, а завезено 2934 тыс. тонн, или 48,4% от производства.

Россия с ее земельными и трудовыми ресурсами может полностью себя обеспечить всеми необходимыми продуктами питания, перерабатывающие предприятия – сырьем, а сокращение импорта сельскохозяй-

ственного сырья и продовольствия хотя бы на 50% позволит направить на развитие сельского хозяйства дополнительно \$18–20 млрд, или 540–600 млрд руб. ежегодно.

3. Для того чтобы сохранить отрасль скотоводства в России, необходимо принять специальную программу «Сохранение и развитие отрасли скотоводства», в основе которой должна лежать государствен-

ная поддержка не только в виде кредитов, а в виде дотаций на производство говядины, как в большинстве развитых стран, которые смогли бы покрыть часть затрат и обеспечить уровень рентабельности производства говядины на 50–60%, так как повышение закупочных цен на говядину очень болезненно отразится на основной массе населения России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Скрынник Е.* Устойчивое развитие сельских территорий – важнейшая цель государственной агропродовольственной политики Российской Федерации // АПК: экономика, управление. – 2009. – №11. – С. 3–17.
2. Россия в цифрах–2009. – М.: Госкомстат России, 2009.
3. *Кулик Г.* АПК и кризис: кто кого? // Агросстрахование и кредитование. – 2009. – №5. – С. 24–28.

УДК 631.15:658.5(571.14)

ПРИОРИТЕТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДСТВА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Лагода, старший преподаватель кафедры экономического анализа и статистики

С. А. Шелковников, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономического анализа и статистики

Н. Н. Николаенко, старший преподаватель кафедры менеджмента

А. М. Глухова, ассистент кафедры экономики и менеджмента

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: Shelkovnikov1@rambler.ru

Выявлены основные направления государственной поддержки сельскохозяйственных организаций Новосибирской области. Целью исследования является оценка бюджетной поддержки сельскохозяйственных организаций.

Цели, принципы, направления, формы и условия предоставления государственной поддержки сельскохозяйственного производства в Новосибирской области определяются законом «О государственной поддержке сельскохозяйственного производства в Новосибирской области» от 08.12.2006 г. № 61-

ОСД [1].

Государственная поддержка, установленная настоящим Законом, осуществляется в формах субсидий и субвенций по следующим направлениям: производство продукции растениеводства и животноводства; приобретение и сервис технических средств и оборудования

Ключевые слова: государственная поддержка, субсидии и дотации, затраты, нормативы, финансовые результаты.

для сельскохозяйственного производства; социально-инженерное обустройство сельскохозяйственного производства и прочее.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования выступает система государственной поддержки сельскохозяйственного производства. В ходе исследования применялись монографический, экономико-статистический, расчетно-конструктивный, абстрактно-логический методы. Информационную базу иссле-

дования составили материалы Департамента агропромышленного комплекса Новосибирской области, годовые отчеты, данные первичного учета и статистической отчетности сельскохозяйственных организаций Новосибирской области; научные публикации по изучаемой проблеме и другие источники.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основные виды прямой поддержки в России, декларируемые в настоящее время, можно объединить в три группы (табл. 1) [2].

Систематизация мер прямой поддержки по критерию их доступности для сельскохозяйственных товаропроизводителей позволяет заключить, что субсидии первой группы носят унифицированный характер и могут предоставляться каждому сельскохозяйственному товаропроизводителю. Данные меры прямой поддержки являются наиболее рыночными, но основная их часть оказывается весьма спорной. В части кредитов, лизинга и страхования сельхозпроизводители могут

воспользоваться средствами поддержки только при условии удовлетворительного финансового состояния потенциального реципиента. Однако не все даже прибыльные сельхозорганизации попадают в эту категорию и могут считаться платежеспособными. На субсидии первой группы в Новосибирской области в 2008 г. приходилось почти 82 % всех средств, т.е. около 1,1 млрд руб.

Вторая группа субсидий распространяется только на специфические субъекты аграрной сферы или виды деятельности. Национальный проект «Развитие АПК» предусматривал закупку чистопородных животных и птицы за рубежом, развитие северного оленеводства.

В Новосибирской области субсидии на животноводческую продукцию выплачиваются сельскохозяйственным товаропроизводителям, достигшим определенного уровня продуктивности животных. Объемы средств определяются в пределах сумм, выделяемых из бюджета. Выделенные средства делятся на установленные квоты по каждому виду поддержки и

отсюда получаются ставки субсидий.

Получаемые таким образом ставки субсидий лишь частично возмещают затраты, не покрываемые по объективным причинам реализационными ценами на продукцию. Тем не менее, финансирование программ по развитию растениеводства и животноводства возросло с 268 млн руб. в 2004 г. до 663 млн руб. в 2008 г., но их доля в структуре субсидий сокращается, что свидетельствует о снижении продуктовой направленности господдержки.

Финансирование мероприятий в рамках реализации федеральных целевых программ (третья группа) сталкивается с наибольшими сложностями ввиду отсутствия четкой конкретизации условий компенсации или финансирования затрат производителей и местных органов власти. По этой же причине целевые программы третьей группы традиционно недофинансируются. В последние годы финансирование по программе «Социальное развитие села до 2012 года» осуществляется через муниципальные образования районов Новосибирской

Таблица 1

Виды прямой поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей в России

1-я группа	2-я группа	3-я группа
<p>Субсидирование на возмещение части затрат:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на уплату процентных ставок по краткосрочным и долгосрочным кредитам; – на приобретение технических средств и оборудования для сельскохозяйственного производства; – по страхованию урожая сельскохозяйственных культур; – на дизельное топливо, на проведение сезонных сельхозработ; – другие 	<p>Субсидии на:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие животноводства, в т.ч. на поддержку племенного животноводства; – развитие растениеводства, в т.ч. на поддержку элитного семеноводства 	<p>Федеральные целевые программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 гг.»; – «Социальное развитие села до 2012 г.»

Таблица 2

**Финансирование сельского хозяйства и рыболовства из бюджета
Новосибирской области, млн руб.**

Показатель	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Расходы областного бюджета, млн руб.	20444,9	29467,2	37377,4	51508,0	68124,6
в т.ч. сельское хозяйство и рыболовство млн руб.	252,0	723,2	1260,7	1788,4	2595,1
%	1,2	2,5	3,4	3,5	3,8

области с последующим доведением до каждого бюджетополучателя, при этом, как правило, отсутствует четкая и понятная методика их распределения.

Доля бюджетной поддержки сельского хозяйства и рыболовства Новосибирской области увеличилась с 1,2% в 2004 г. до 3,8% в 2008 г., или на 2343,1 млн руб. (табл. 2).

Объемы финансирования сельскохозяйственных организаций Новосибирской области из бюджетов всех уровней увеличились почти в 5 раз – с 467 млн руб. в 2004 г. до

2,3 млрд руб. в 2008 г.

Основную долю в структуре бюджетных средств, выделяемых сельскому хозяйству, по состоянию на 2008 г. занимают субсидии – 75,3 %, из них 16,8 % приходится на финансирование мероприятий по растениеводству, 12,1 – по животноводству, 20,2 – на возмещение части затрат на уплату процентов по различным кредитам и 26,2% – на возмещение части стоимости топлива для проведения сельскохозяйственных работ. На федеральные целевые программы израсходовано в 2008 г. в общей

сумме более 93млн руб., что составляет 4 % от всего объема поддержки. Значительно возросла доля инвестиций в основные фонды – с 8% в 2004 г. до 19% – в 2008 г.

В системе дотационной поддержки АПК можно условно выделить два источника получения товаропроизводителями средств: из федерального бюджета и бюджетов субъектов Федерации. В последнее время наблюдается стремление государства переложить на региональные органы ответственность за развитие аграрной сфе-

Таблица 3

**Финансирование АПК Новосибирской области из областного
и федерального бюджета***

Финансирование	2000 г.		2006 г.		2007 г.		2008 г.	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%
Из областного бюджета	201,3	60	106,2	16	951,3	52	1397,0	47
Из федерального бюджета	136,7	40	575,9	84	871,1	48	1558,2	53
Всего	338,0	100	682,1	100	1822,4	100	2955,2	100
в т. ч. сельскохозяйственным организациям	174,1	52	480,9	71	1399,7	77	2296,2	78

*По данным бухгалтерской отчетности организаций агропромышленного комплекса Новосибирской области за 2004–2008 гг.

Таблица 4

**Получение средств государственной поддержки сельскохозяйственными организациями
Новосибирской области**

Показатели	2003 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Получено бюджетных средств, всего, млн руб.	559,6	480,9	1399,7	2296,2
В том числе, %				
из федерального бюджета	63,6	85,3	44,0	49,1
бюджета субъекта	35,5	13,9	55,8	50,5
местных бюджетов	0,9	0,8	0,2	0,4

**Финансовые результаты от реализации продукции сельскохозяйственных
организаций Новосибирской области**

Показатели	2004 г.			2007 г.			2008 г.		
	продукция сельского хозяйства	в том числе		продукция сельского хозяйства	в том числе		продукция сельского хозяйства	в том числе	
		растениеводства	животноводства		растениеводства	животноводства		растениеводства	животноводства
Полная себестоимость реализованной продукции, млн руб.	9172	2423	6749	11648	3326	8322	15219	4168	11051
Затраты на основное производство, млн руб.	12290	5242	7047	15765	6876	8889	19981	8419	11562
Выручка, млн руб.	10159	3389	6770	13908	4590	9318	18544	6238	12307
Субсидии, млн руб.	311	246	65	896	691	206	1338	1060	278
Уровень рентабельности реализованной продукции с учетом субсидий, %	11	40	0	19	38	12	22	49	11
Уровень окупаемости затрат на основное производство с учетом субсидий, %	85	69	97	94	77	107	100	87	109

ры, что находит выражение в соотношении общих размеров финансирования.

Однако, согласно одному из принципов государственной аграрной политики – принци-

пу разграничения полномочий между федеральными и региональными органами власти,

финансовая поддержка из федерального бюджета может быть дополнена средствами из бюджетов субъектов Федерации и муниципальных образований.

Анализ финансирования АПК Новосибирской области показывает, что доля средств, выделяемых из областного бюджета, снизилась с 60% в 2004 г. до 47% – в 2008 г. от общего объема финансирования (табл. 3).

Для сравнения: в ЕС, США и Канаде средства централизованных фондов в общих субсидиях фермерам достигают 90 % [2]. За последние годы наблюдается рост объемов средств, выделяемых из областного и федерального бюджетов. За период с 2000 по 2008 г. он увеличился почти в 7 раз. При этом финансирование непосредственно сельскохозяйственных организаций увеличилось за эти годы с 52 до 78% от объема финансирования всего АПК области.

В структуре господдержки непосредственно сельхозпроизводителей прослеживается тенденция их субсидирования из федерального и регионального бюджетов по принципу 50 на 50, поскольку одним из условий финансирования из федерального бюджета является софинансирование из регионального (табл. 4).

Сельскохозяйственными организациями в 2008 г. получено субсидий из бюджетов всех уровней на поддержку производства продукции растениеводства и животновод-

ства в сумме 2296,2 млн руб., что позволило достичь уровня рентабельности реализованной продукции 21,9 % (в 2004 г. – 10,8%), в том числе по продукции растениеводства – 49,7 (39,9), по продукции животноводства – 11,4% (0,3%).

Однако, если исследовать выручку от реализованной продукции по отношению к уровню затрат на основное производство, то даже с полученными субсидиями сельскохозяйственные организации не возмещают всех произведенных ими затрат [3]. Так, в 2004 г. уровень окупаемости затрат на основное производство с учетом субсидий составил 85,2 %, в 2008 г. – 99,5 (табл. 5). Следовательно, государственная поддержка сельхозорганизаций области оказывается в недостаточном объеме.

Основную долю поддержки в 2008 г. сельскохозяйственные организации получали через дотации на продукцию растениеводства – 1060,4 млн руб., или 79% суммы дотаций и компенсаций затрат на основное производство. Этот вид поддержки можно рассматривать как компенсацию недостаточности ценового регулирования.

При действующем механизме ценообразования такой вид государственной поддержки сохраняет свою целесообразность, так как при этом осуществляется частичная компенсация воспроизводственных затрат, не перекладываемая на конечного потребителя. Этот аргумент важен в условиях реального сни-

жения платежеспособного спроса большей части населения.

ВЫВОДЫ

1. Государственная поддержка сельскохозяйственных организаций осуществляется путем выделения бюджетных средств в виде дотаций и субсидий, что позволяет облегчить положение сельскохозяйственных товаропроизводителей.

2. Полученные сельскохозяйственными организациями Новосибирской области субсидии из бюджетов всех уровней на поддержку продукции растениеводства и животноводства позволили достичь уровня рентабельности реализованной продукции 21,9 %.

3. Компенсация затрат на производство сельскохозяйственной продукции с учетом субсидий составила 99,5%, что говорит о недостаточном объеме государственной поддержки сельскохозяйственных производителей области. В решении данной проблемы важную роль может сыграть совершенствование механизма распределяемых средств.

Территория пригородной зоны г. Красноярска, включающая Березовский, Емельяновский, Сухобузимский административные районы, расположена в юго-западном (Ачинский) сельскохозяйственном районе лесостепной зоны. Структура сельскохозяйственных угодий пригородной зоны представлена в таблице 1.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О государственной поддержке сельскохозяйственного производства в Новосибирской области: Закон Новосиб. обл. от 8.12.2006 № 61-ОСД. – [Электр. ресурс]. – Режим доступа : <http://zakonnovosib.ru/2006>
2. Борхунов Н.А., Маслова В. О ситуации в аграрном секторе экономики России // Бюджет. – 2007. – № 7.
3. Стадник А.Т., Шелковников С.А., Крохта А.В., Пыжикова Н.И. Совершенствование государственной поддержки сельскохозяйственного производства на уровне региона / под общ. ред. А.Т. Стадника. – Новосибирск: Прометей, 2009. – 184 с.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ ПРИГОРОДНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЫ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Ю. А. Лютых, доктор экономических наук, профессор

П. В. Городецкий, аспирант

ФГОУВПО «Красноярский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: сохранение плодородия почв, ущерб от ветровой и (или) водной эрозии почв, дифференциальная рента, кадастровая стоимость земли

Статья посвящена оценке качественного изменения земель пригородной сельскохозяйственной зоны города Красноярска, вследствие проявления эрозионных процессов, проблеме воспроизводства плодородия земель.

В системе мер по рациональному использованию природных ресурсов и сохранению плодородия почв большая роль отводится противозерозной мелиорации. В результате ветровой (дефляции) и водной (смыв) эрозии почв плодородные земли могут стать бесплодными, выпасть из сельскохозяйственного оборота.

Эрозионными процессами охвачены практически все районы пригородной сельскохозяйственной зоны. На эрозионные процессы оказывают влияние такие факторы, как рельеф, климат, почвы, растительность и др. Однако в естественных условиях это влияние мало заметно, носит вековой характер и ощутимого ущерба на больших площадях практически не приносит [1]. По мере включения земель в сельскохозяйственный

оборот, где земля выступает главным средством производства, эрозионные процессы начинают проявляться. Следовательно, эрозионный процесс – это ответная реакция агроландшафта на его неправильное сельскохозяйственное использование [2] и классифицируется как ускоренная эрозия почв в силу одной причины: неправильного сельскохозяйственного использования земель [3, 4].

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время целью сельскохозяйственного производства является максимум получения продукции при минимальных затратах живого и прошлого труда, поскольку последние включены в систему экономических измерений, а

земля нет. Это приводит к тому, что землепользователь безразличен к качественному изменению земли, происходящему в результате ее деградации, и проявляет инертность к почвозащитной системе земледелия. Следует часть разрушаемой земли (эрозией, выносом питательных веществ культурами и т.д.) оценить по стоимости восстановления и соотносить к необходимым затратам, которые могут быть использованы для освоения почвозащитных технологий и мероприятий по восстановлению плодородия деградированных земель [4].

Физическая сущность ущерба, причиняемого эрозией, выражается прямыми и косвенными потерями для общества. К прямым относится снижение качества земли, уменьшение ее потребительной стоимости из-за смыва, размыва и дефляции.

Таблица 1

Структура сельскохозяйственных угодий пригородной зоны г. Красноярска

Наименование административных районов	Общая площадь с/х угодий, га	в том числе				
		пашня, га	сенокосы, га	пастбища, га	мн.насаждения, га	залежь, га
Березовский	38620	24905	3316	7835	2564	-
Емельяновский	137906	88102	15041	24203	10380	180
Суходузмский	142662	97446	16797	27969	450	-
Всего по пригородной зоне	319188	210453	35154	60007	13394	180

Экономическая эффективность мероприятий по повышению продуктивности используемых земель пригородной зоны г.Красноярска (в ценах 1983 года)

Показатели	Объем мероприятий, тыс.га	Капитальные вложения, млн р.	Прирост продукции, тыс.ц к.ед.	Затраты на пр-во доп. прод. млн.р.	Стоимость доп. продукции млн р.	Чистый доход, млн р	Окупаемость, лет
Восстановл. плодородия почв пашни	75,4	31,4	72,1	0,048	0,912	0,84	37

К косвенным потерям относится недобор сельскохозяйственной продукции на эродированных землях и усложнения технологии возделывания культур на них.

Водная эрозия представляет собой разрушение почвенного покрова под действием поверхностных водных потоков и проявляется в основном в плоскостной форме. Плоскостная водная эрозия проявляется в виде смывости поверхностных слоев почв. Площади сельскохозяйственных угодий пригородной зоны г. Красноярска, подверженные водной эрозии, в разрезе административных районов и в целом по пригородной зоне приведены в таблице 2.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На территории пригородной зоны, согласно Генеральной схеме противоэрозионных мероприятий по Красноярскому краю [5], выделено потенциально опасных для водной эрозии почв 4,0 тыс.га, слабосмытых почв 12,3 тыс.га, среднесмытых 6,2 тыс.га, сильносмытых 1,2 тыс.га.

Развитие ветровой эрозии зависит от природных условий, качества земельных угодий, си-

стемы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Наибольшие площади пашни в пригородной зоне г. Красноярска подвержены слабой ветровой эрозии и составляют 39,3 тыс.га. Средняя ветровая эрозия развита на площади 1,3 тыс.га пашни (таблица 2).

На территории сложились комбинированные деградированные участки, т.е. с присутствием как ветровой, так и водной эрозии на площади 5,3 тыс.га (таблица 2).

Имея данные изменения процента содержания гумуса, можно подсчитать его потери в почве и определить потребное количество органических удобрений для его восстановления [4].

Каждому типу почв соответствует определенный естественный потенциал плодородия, выраженный через содержание гумуса в пахотном горизонте или по всему профилю, количественная сторона которого определяет возможность обеспечения растений питательными веществами, необходимыми для роста, развития и получения урожая. Каждой глубине того или иного типа почв на 1 га соответствует определенный объем почвенной массы (V),

плотность (У) и процентное содержание гумуса в объемной массе (Р). Для девственной почвы (глубина 20 см) справедливо уравнение

$$C = \frac{V \cdot P \cdot Y}{100},$$

где С – содержание гумуса в эталонной (девственной почве).

В результате возделывания сельскохозяйственных культур часть гумуса минерализуется в питательные вещества и аккумулируется в растении. При использовании питательных веществ растениями и потерях в результате эрозии меняется содержание гумуса и формула принимает вид:

$$C_1 = \frac{V \cdot P_1 \cdot Y}{100}$$

Найдя разность левых и правых частей обоих уравнений, получим:

$$C - C_1 = \frac{V \cdot P \cdot Y}{100} - \frac{V \cdot P_1 \cdot Y}{100}$$

или

$$C_p = \frac{V \cdot Y}{100} (P - P_1).$$

Отсюда следует, что содержание гумуса в

почве пропорционально его расходу (C_p).

Систематическое внесение органических удобрений на фоне почвозащитных мероприятий исключило бы не только прямой ущерб сельскому хозяйству, но и косвенный, выражающийся суммарным недополучением продукции растениеводства с эродированных земель.

Недобор урожая сельскохозяйственных культур за счет эродированных земель можно определить по следующей формуле [4]:

$$V = Y_n \frac{(P_{cl}P_1 + P_{cp}P_2 + P_cP_3)}{100},$$

где V – недобор урожая сельскохозяйственных культур за счет эродированных земель, ц; Y_n – средняя урожайность на неэродированных почвах, ц/га; P_{cl} , P_{cp} , P_c – площади слабо-, средне- и сильноэродированных земель, соответственно, га; P_1 , P_2 , P_3 – снижение урожайности, соответственно, на слабо-, средне- и сильноэродированных землях, %.

На слабоэродированных почвах урожайность сельскохозяйственных культур снижается на 10–20%, на среднеэродированных – на 30–50 и сильноэродированных – на 60–80% [1,2].

Урожайность на неэродированных почвах можно получить расчетным путем по формуле:

$$Y_n = \frac{Y_{\phi} P_{об}}{K_1 P_{cl} + K_2 P_{cp} + K_3 P_c + P_n},$$

где Y_{ϕ} – средняя фактическая урожайность, ц/га; $P_{об}$ – общая площадь, занятая культурой, га; K_1 , K_2 , K_3 – коэффициент снижения урожайности, соответственно на слабо-, средне- и сильноэродированных землях; P_n – площадь неэродированных земель, га.

Коэффициент снижения урожайности сельскохозяйственных культур рассчитывается как:

$$K = 1 - \frac{P}{100}$$

где P – процент снижения урожайности по данным научно-исследовательских учреждений.

Расчеты показывают, что за 1953–1985 гг. из почв пахотных земель пригородной зоны Красноярска в результате эрозии и выноса питательных веществ растениями, без соответствующего восполнения плодородия, потери гумуса составили 908,5 тыс.т, а среднегодовой нарастающий дефицит гумуса за эти годы – 26,7 тыс.т.

Среднегодовой дефицит гумуса – это количественная величина прямого ущерба сельскому хозяйству, выражаемого через потерю плодородного потенциала земли, как главного средства производства в сельском хозяйстве.

Для восстановления утраченного плодородия почв потребуется внести 10 млн т подстилочного навоза, а затраты на выполнение этих работ будут выражать величину прямого ущерба сельскому хозяйству.

Для его внесения требуется 31,4 млн.руб. (таблица 3., цены 1983 года). Ежегодные издержки (амортизация, затраты на науку и производство дополнительной продукции) – 0,048 млн.руб., стоимость дополнительной продукции – 0,912 млн.руб., чистый доход – 0,84 млн.руб.

Качество земли оказывает существенное влияние прежде всего на урожайность сельскохозяйственных культур, а через нее практически на все результативные показатели сельского хозяйства, в том числе её кадастровую стоимость.

Оценка сельскохозяйственных угодий вне поселений осуществляется на основе капитализации расчетного рентного дохода. Дифференциальная рента по качеству земель определяется на единицу площади как разница между стоимостью продукции земледелия в ценах реализации (закупочных и договорных) и индивидуальной ценой производства [6].

Расчет дифференциальной ренты по ведущей культуре производится для каждой агропроизводственной группы почв по формуле:

$$DP = (C_z - C_u) \cdot Y_n \quad (1),$$

где: DP – дифференциальная рента по группе почв, руб/га; C_z – закупочная цена, руб/ц; C_u – индивидуальная цена, руб/ц; Y_n – нормальная урожайность, ц/га (по зерновым и картофелю за вычетом нормы высева семян).

Индивидуальная цена рассчитывается по формуле:

$$DP = (C_z - C_u) \cdot Y_n \quad (2),$$

где C_u – индивидуальная цена продукта, руб/ц; C_n – нормальная себестоимость, руб/ц; P_n – нормативная рентабельность, %.

Нормальная урожайность выражает достигнутый уровень производства культуры, объективно обусловленный качеством земель при среднем уровне интенсивности земледелия. Нормальная себестоимость представляет собой средние затраты на производство продукции земледелия при сложившемся использовании земель в растениеводстве.

В [7, 8, 9] предложена методика определения дифференциальной ренты, основанная на расчете реальной экономии за-

трат живого и овеществленного труда на лучших по плодородию и местоположению землях, образуемой за счет более высокого качества земель и превращающаяся в добавочный доход, если цены реализации продукта сформированы на базе затрат на худших земельных участках.

В основе метода лежит деление затрат на постоянные и переменные. Данная методика использует подробную информацию по почвам, полям, хозяйствам и культурам. Каждая культура имеет свое уравнение затрат в расчете на 1 га площади в виде [7,8]:

$$Y = a + b \cdot x \quad (3),$$

где a – постоянная часть затрат в расчете на гектар, руб.; b – коэффициент переменной части затрат, постоянный на единицу балла бонитета (единицу продукции), руб./балл; Y – совокупные затраты на гектар, руб.; x – бонитет данного оценочного объекта, баллов.

К переменным затратам относятся [8]: прямая оплата труда с начислениями, стоимость семян и посадочного материала, удобрений и средств защиты растений. Для нахождения условно-постоянных и переменных затрат используют различные источники информации об урожайности культур: по средним многолетним фактическим данным; по технологическим картам, разработанным на запрограммированную урожайность; по производственно-финансовым планам и приложениям к ним [8]. Выбирают общие суммы затрат на возделывание каждой культуры и суммы переменных затрат. Суммы условно-постоянных затрат на единицу площади определяют вычитанием из общей суммы затрат суммы переменных затрат и делением на посевные площади.

Используя определение дифференциальной ренты для ведущей культуры (уравнение (1)) и допуская представление затрат в виде условно-постоянной и переменной частей (уравнение (3)), а также формирование цены реализации на базе затрат на худших земельных участках, получено, что дифференциальная рента может быть рассчитана по формуле [8]:

$$DP = (C + V)_c \cdot (1 + P_n / 100) \cdot [(B - B_{\min}) / B_{\min}] \quad (4).$$

где $(C + V)_c$ – постоянные затраты в расчете на 1 га; P_n – нормативная рентабельность; B и B_{\min} – бонитет данного и худшего объектов, баллы.

Данная методика позволяет определять дифференциальную ренту независимо от складывающихся цен реализации сельскохозяйственной продукции и оценить динамику изменения дифференциальной ренты, а, следовательно, и кадастровой стоимости земли, вследствие изменения балла бонитета земельного участка. Поскольку кадастровая стоимость земельного участка равна дифференциальной ренте, умноженной на срок капитализации (33 года), относительное изменение кадастровой стоимости земельного участка составляет величину:

$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{DP - DP_1}{DP},$$

где DP и DP_1 дифференциальная рента на исходной и подверженной воздействию эрозии землях, определяемых выражением (4), причем на землях, подверженных эрозии, фактический балл бонитета B_{ϕ} определяется выражением:

$$B_{\phi} = B \cdot [K_1 \cdot \frac{P_{сл}}{P_{об}} + K_2 \cdot \frac{P_{ср}}{P_{об}} + K_3 \cdot \frac{P_{с}}{P_{об}} + \frac{P_{н}}{P_{об}}],$$

где B – балл бонитета земель, не подверженных эрозии; $P_{об}$, $P_{сл}$, $P_{ср}$, $P_{с}$, $P_{н}$ – площади земель общей, слабо-, средне- и сильноэродированных, неэродированных, соответственно; K_1, K_2, K_3 – коэффициенты снижения балла бонитета (урожайности) на слабо-, средне- и сильноэродированных землях.

Полагая, что минимальный балл бонитета соответствует баллу на сильноэродированных землях, относительная величина изменения кадастровой стоимости пашни определяется в виде:

$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{DP - DP_1}{DP} = \frac{B - B_{\phi}}{B - B_{\min}} = \frac{1 - [K_1 \cdot \frac{P_{сл}}{P_{об}} + K_2 \cdot \frac{P_{ср}}{P_{об}} + K_3 \cdot \frac{P_{с}}{P_{об}} + \frac{P_{н}}{P_{об}}]}{1 - K_3}$$

ВЫВОДЫ

Исходя из характеристики сельскохозяйственных угодий пригородной зоны г. Красноярска (таблица 2) по степени эродированности за период 1953–1985 гг., уменьшение кадастровой стоимости вследствие проявления эрозионных процессов составило 8,5 %.

$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{1 - [0,85 \cdot \frac{65,7}{210,5} + 0,6 \cdot \frac{5,6}{210,5} + 0,3 \cdot \frac{0,3}{210,5} + \frac{138,9}{210,5}]}{1 - [0,85 \cdot 0,31 + 0,6 \cdot 0,027 + 0,3 \cdot 0,001 + 0,66]} = \frac{1 - 0,3}{0,7} = 8,5(\%)$$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Комлев А.А. Экономика противозерозийной мелиорации.- М.: Колос, 1970, с.8, 23, 139.
2. Черемисинов Г.А. Эродированные почвы и их продуктивное использование.- М.: Колос, 1968, с.106–110.
3. Михальченко А.К. Вопросы методики определения ущерба, причиняемого эрозией почв.- Научные труды ОмСХИ, т.155 “Вопросы землепользования и землеустройства”.- Омск, 1976, с.86–88.
4. Кряхтунов А.В., Михальченко А.К. Генеральная схема противозерозийных мероприятий в Тюменской области/ РАСХН, СО, СибНИИЭСХ.- Новосибирск, 1995.- 160с.
5. Генеральная схема противозерозийных мероприятий по Красноярскому краю (корректировка)/ ВостСибГипрозем.- Красноярск, 1985.
6. Дифференциальная рента в РСФСР (Сельское хозяйство)- М., 1990.-часть 1.- 267с., часть 2.-432с.
7. Экономическая оценка земли и совершенствование арендных отношений: Метод.рекомендации/ ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИИЭСХ.- Новосибирск, 1989.- 108с.
8. Реформирование и развитие АПК Сибири в условиях перехода к рыночным отношениям/ РАСХН. Сиб. отд-ние, СибНИИЭСХ.-Новосибирск, 1993.-290с.
9. Ю.Г.Полулях. Теоретические и методические основы экономической оценки сельскохозяйственных угодий и проблемы ее использования (диссертация на соиск.уч.степени д.э.н.)/ СибНИИЭСХ СО РАСХН, Новосибирск, 1993.-351с.

УДК 349.4

КОНФИСКАЦИЯ КАК ОСНОВАНИЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ ПРАВА СОБСТВЕННОСТИ ЗА ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК

О. В. Новикова, аспирант кафедры земельного права

Государственный университет по землеустройству

E-mail:ola_la85_85@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы конфискации земельного участка как основания прекращения права собственности. Проведен анализ действующего законодательства, в том числе дана попытка сопоставить правовые нормы, регулирующие данное основание прекращения права собственности.

Ключевые слова: земельный участок, конфискация, кодекс, закон, преступление, собственник

В числе различных оснований прекращения права собственности конфискация является единственным основанием, предусматривающим безвозмездное изъятие объекта права собственности. Так, в настоящее время в том или ином виде понятие «конфискация» содержится в ряде отраслей российского

права: налоговое право (ст. 39, 161 НК РФ), гражданское право (ст. 243, 235, 964 ГК РФ), гражданско-процессуальное право (ст. 442 ГПК РФ), административное право (ст. 3.2, 3.3, 3.7 КоАП РФ), таможенное право (ст. 162, 377, 399, 428, 430 ТК РФ), уголовно-процессуальное право (ст. 73, 81, 115, 116, 135,

220, 228, 230, 299, 306, 307 УПК РФ), земельное право (ст. 50 ЗК РФ) и др.

Как правовой институт конфискация явление далеко не новое в российском праве. Еще полтора века назад конфискацию определяли как «отобрание у собственника в казну его имущества в связи с преступлением, им совершенным» [1]. Она

или предписывалась непосредственным актом верховной власти, или определялась общим законом. При этом первая представляла собой исключительное явление, применяемое лишь в крайних случаях, а именно, при осуждении лица за участие в бунте или заговоре. После революции 1917 года и на протяжении всего периода советской власти понятие «конфискация» имело законодательное закрепление (Декрет СНК от 16 апреля 1920 г. «О реквизициях и конфискациях»; ст. 70 ГК РСФСР 1922 г.; Сводный закон РСФСР от 28 марта 1927 г. «О реквизиции и конфискации имущества»; ст. 149 ГК РСФСР 1964 г.) и широкую практику применения. Не менялась и сущность конфискации, которая определялась как конкретная карательная мера, выражающаяся в безвозмездном изъятии имущества в собственность государства в качестве санкции за правонарушение, направленная, в отличие от национализации и реквизиции, на личность собственника изымаемого имущества [2].

В настоящее время, если говорить о земельном участке, Земельный кодекс РФ предусматривает понятие «конфискация» как одно из оснований принудительного прекращения права собственности на земельный участок, путем безвозмездного изъятия у его собственника по решению суда в виде санкции за совершение преступления (конфискация). Однако Земельный кодекс не указывает ни видов преступлений, ни порядка применения данного вида прекращения права собственности на землю.

В Гражданском кодексе РФ (ст. 243 ГК РФ), содержащем также понятие «конфискация» как основание прекращения права собственности, оно определяется как безвозмездное

изъятие у собственника по решению суда имущества в виде санкции за совершение преступления или иного правонарушения (конфискация). Однако в отличие от Земельного кодекса, не предусматривающего иного порядка применения конфискации, как по решению суда, Гражданский указывает также на административный порядок применения конфискации.

Вопрос о конституционности правовых норм, допускающих возможность конфискации имущества во внесудебном порядке, рассматривался Конституционным судом Российской Федерации, который пришел к выводу, что конфискация может применяться «как мера юридической ответственности, влекущая утрату собственником его имущества, только с вынесением соответствующего судебного решения» [3].

Юридическим фактом, который является основанием для применения конфискации имущества, всегда служит правонарушение, совершенное собственником, выраженное, в соответствии с земельным законодательством, в преступлении.

Поскольку конфискация является санкцией за преступление, обратимся к нормам УК РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ.

Ранее действовавшая редакция УК РФ (ст. 52) определяла конфискацию как принудительное безвозмездное изъятие в собственность государства всего или части имущества, являющегося собственностью осужденного, устанавливаемое за тяжкие и особо тяжкие преступления, совершенные из корыстных побуждений, и назначенное судом только в случаях, предусмотренных соответствующими статьями Особенной части настоящего Кодекса.

Однако Федеральным законом от 08.12.2003 №162-ФЗ

«О внесении изменений и дополнений в Уголовный кодекс Российской Федерации» статья 52 УК РФ, предусматривающая возможность конфискации имущества как принудительного безвозмездного изъятия в собственность государства всего или части имущества, являющегося собственностью осужденного, была отменена. В последующем Федеральным законом от 27.07.2006 № 153-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации, в связи с принятием Федерального закона “О ратификации Конвенции Совета Европы о предупреждении терроризма” и Федерального закона “О противодействии терроризму”», внесены изменения в действующий УК РФ и в главу “Иные меры уголовно-правового характера”. УК РФ был дополнен главой 15.1 “Конфискация имущества”».

В настоящее время конфискация имущества регламентируется в указанном разделе УК РФ наряду с принудительными мерами медицинского характера, применяемыми в том числе и к лицам, совершившим деяния, предусмотренные статьями Особенной части УК в состоянии невменяемости, а также к лицам, у которых после совершения преступления наступило психическое расстройство, делающее невозможным назначение или исполнение наказания.

Как и все другие меры уголовно-правового характера, конфискация имущества выступает мерой государственного принуждения, применяемой не в добровольном, а принудительном порядке. Безвозмездное изъятие имущества осужденного обеспечивается деятельностью службы судебных приставов, то есть в принудительном порядке со стороны государства.

Материальным основа-

нием назначения и исполнения конфискации имущества является преступление, то есть признание лица виновным в его совершении. Причем в отличие от наказания и большинства иных мер уголовно-правового характера, конфискация имущества может назначаться не за любое преступление, а за определенные, указанные в статье 104.1 УК РФ.

Все эти перечисленные признаки сближают конфискацию имущества с наказанием. Однако, в отличие от последнего, конфискация не указана в законодательном перечне видов наказаний и санкциях норм Особенной части УК РФ. Она, как и другие иные меры уголовно-правового характера, регламентируется только в Общей части УК РФ (ст.ст. 104.1, 104.2 и 104.3).

Специфическим признаком конфискации имущества как меры уголовно-правового характера является и то, что она назначается наряду с наказанием, предусмотренным соответствующей нормой Особенной части УК РФ. Большинство других иных мер уголовно-правового характера по своей природе выступают альтернативными наказанию средствами уголовно-правового воздействия на лиц, совершивших преступление.

Кроме того, отдельные авторы считают, что формулировка понятия «конфискация» в ст. 104.1 Уголовного кодекса Российской Федерации (далее – УК) не претерпела существенного изменения по сравнению с ранее существовавшей в ст. 52 УК (до ее исключения). Поэтому, на взгляд исследователей, конфискация по-прежнему выступает карательной мерой, а ее перемещение в иную главу является формальностью и лукавством законодателя, проис-

текающим из его желания «подыграть» определенным силам [4].

Как указал Конституционный суд, статьей 1 Конвенции об отмытии, выявлении, изъятии и конфискации доходов от преступной деятельности (заключена в городе Страсбурге 8 ноября 1990 года, ратифицирована Федеральным законом от 28 мая 2001 года № 62-ФЗ и вступила в силу для Российской Федерации 1 декабря 2001 года) установлено, что термин «конфискация» означает не только наказание, но и «меру, назначенную судом в результате судопроизводства по уголовному делу или уголовным делам и состоящую в лишении имущества» (пункт «d») [5].

Таким образом, отнесение конфискации к иным мерам уголовно-правового характера не лишает конфискацию нижеперечисленных признаков и, как следствие, несет в отношении виновного лица негативные для него последствия. Так, для конфискации характерны такие особенности, как 1) принудительный характер, 2) безвозмездный характер, 3) применяется только по обвинительному приговору, 4) применяется только в отношении имущества, денег, ценностей, полученных в результате совершения преступления, указанного в ст. 104 УК РФ.

Что касается практики определения конфискации в различных государствах, то она неоднородна. В одних она является, как ранее было указано в УК, видом наказания, в других отнесена к иным мерам уголовно-правового характера.

Так, в главу 7 «Конфискация имущества и изъятие предметов преступления» УК ФРГ (§§73 а, о, с, d, e; 74, а, b, с, d, e, f; 75; 76), поскольку она размещена в разделе третьем

«Правовые последствия деяния», германский законодатель конфискацию имущества рассматривает в качестве правового последствия преступления, наряду с наказанием (глава 1 раздела 3, условной отсрочкой наказания (глава 4), предостережением под условием наказания и отказом от наказания (глава 5), мерами исправления и безопасности (глава 6) [6].

В УК Швейцарии конфискация опасных предметов и имущественных выгод регламентирована среди «иных мер», которые расположены в третьем разделе Кодекса «Наказание, меры безопасности и другие меры» [1].

В уголовном законодательстве ряда стран СНГ конфискация имущества закрепляется в качестве дополнительного вида наказания. Так, согласно ч.2 ст.43 УК Республики Узбекистан, «кроме основных, к осужденным могут применяться дополнительные наказания:

а) лишение воинского или специального звания;

б) конфискация имущества»¹.

Таким образом, отнесение конфискации в российском уголовном праве к иным мерам уголовно-правового характера является не новым. Российский законодатель сделал попытку обобщить опыт европейских стран и разработать единые подходы к определению понятия «конфискация».

Так, глава 15.1 УК РФ предусматривает конфискацию денег, ценностей и иного имущества. При этом действующий Уголовный кодекс РФ прямо не предусматривает конфискацию земельного участка. В свою очередь Земельный кодекс РФ не раскрывает порядок и основания применения конфискации, указывая лишь на то, что применяется она именно как санкция

за преступление, не раскрывая при этом понятие преступления, которое может повлечь за собой конфискацию. Однако Уголовный кодекс предусматривает возможность конфискации имущества, полученного преступным путем. Таким образом, возможно изъятие земельного участка, в случае если он был приобретен на доходы, полученные в результате совершения преступлений, указанных в статье 104.1 УК РФ.

Земельный кодекс РФ указывает, что конфискация применяется только по решению суда, при этом Уголовный кодекс РФ говорит о решении суда в виде обвинительного приговора.

Н.И. Таскин отмечает [7], что, поскольку статья 50 ЗК РФ закрепляет конфискацию земельного участка в качестве санкции только за совершение преступления, необходимо подчеркнуть, что земельный участок может быть конфискован лишь у физического лица, ибо уголовной ответственности подлежит только вменяемое физическое лицо, достигшее возраста, установленного УК РФ (ст. 19 УК).

Ранее действовавшее законодательство содержало правило ч. 3 ст. 52 УК РФ, по которому не могло быть конфисковано имущество, необходимое осужденному или лицам, находящимся на его иждивении, согласно перечню, предусмотренному Уголовно-исполнительным кодексом РФ. В соответствии с указанным перечнем, по приговору суда не могли быть конфискованы земельные участки, принадлежащие осужденному на праве частной собственности или являющиеся его долей в общей собственности, на которых расположены не подлежащие конфискации дом и хозяйственные постройки, а также земельные участки, необ-

ходимые для ведения сельского или подсобного хозяйства. Такие земельные участки могли быть конфискованы только если они обнаружены в количестве, явно превышающем потребности осужденного и его семьи. В настоящее время, в связи с принятием Федерального закона от 08.12.2003 № 161-ФЗ «О приведении Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации и других законодательных актов в соответствие с Федеральным законом «О внесении изменений и дополнений в Уголовный кодекс Российской Федерации», данная правовая норма утратила силу.

Кроме того, исходя из положений ЗК и УК, физические и юридические лица ставятся в неравное положение. Согласно Земельному кодексу РФ, земельный участок может находиться в собственности как физических, так и юридических лиц. Однако из норм Уголовного кодекса усматривается, что привлечь к ответственности можно только физическое лицо. Таким образом, законодательство позволяет избежать ответственности юридическому лицу, если оно является собственником земельного участка.

Е. Чесовской считает, что редакция ст. 50 ЗК РФ вызывает неоднозначность ее толкования и применения, «поскольку имеет место явная несогласованность данной нормы с положениями уголовного права... В структуре ст. 50 ЗК РФ нет важнейших условий применения указанной санкции: тяжесть преступления, его корыстные мотивы, предусмотренный нормами Особенной части УК перечень составов преступлений. Думается, что данную статью ЗК следует дополнить ссылкой на возможность конфискации земельного участка по приговору суда (постановление суда в форме реше-

ния выносится по гражданским делам) за совершение преступления, указанного в соответствующей статье Особенной части УК, предусматривающей данный вид наказания» [8].

При этом в настоящее время по Уголовному кодексу РФ конфискация является иной мерой уголовно-правового характера, а не мерой наказания, в отличие от Земельного кодекса РФ, в котором конфискация является именно мерой наказания, применяемой в случае совершения преступления. Данное противоречие должно быть устранено.

С другой стороны, по мнению Таскина Н.И., ст. 50 ЗК РФ не согласована и с положениями гражданского права, так как указанная норма не позволяет конфисковать земельный участок за совершение иных правонарушений, уголовно не наказуемых. Однако предметом недействительных сделок, ответственность за совершение которых предусматривается ст. ст. 169, 179 ГК РФ, вполне может быть земельный участок, то есть гражданский закон допускает возможность обращения земельного участка в доход Российской Федерации не только за преступление.

С такой позицией нельзя не согласиться – в Гражданском кодексе говорится, что в случаях, предусмотренных законом, имущество может быть безвозмездно изъято у собственника по решению суда в виде санкции за совершение преступления или иного правонарушения (конфискация). Таким образом, в отличие от Земельного кодекса Гражданский кодекс РФ существенно расширяет не только возможные основания применения конфискации, но и субъектный состав, поскольку сторонами сделок могут быть и юридические лица, а не

только физические (в отличие от УК РФ).

ВЫВОД

Считаю, что необходимо привести Земельный кодекс РФ и Гражданский кодекс в соот-

ветствие друг с другом, предусмотрев в Земельном кодексе конфискацию как санкцию не только за преступления (уголовно наказуемые), но также за правонарушения (не предусма-

тривающие уголовное наказание), что позволит существенно уровнять положение между физическими и юридическими лицами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ
3. *Мейер Д.И.* Русское гражданское право: В 2 ч. По испр. и доп. 8-му изд. 1902 г. 2-е изд., испр. М.: Статут, 2000. С. 432
4. *Мозолин В.П.* Указ. соч. С. 171; Иоффе О.С. Советское гражданское право. М.: Юрид. лит., 1967
5. *Корнеев А.Л.* Возмещение убытков при изъятия земельных участков// Правовые вопросы недвижимости 2005 № 1
6. *Волков К.А., Семикина М.О.* Конфискация имущества как иная мера уголовно-правового характера: pro et contra // Российский следователь. 2007. N 21. С. 11–13
7. *Цепелев В.Ф.* Конфискация имущества: новое пришествие // Уголовное право: Стратегия развития в XXI веке: Материалы 4-й Международной научно-практической конференции. М., 2007. С. 294–295;
8. *Таскин Н.И.* Конфискация земельного участка: проблемы соотношения гражданского и земельного законодательства. Правовые вопросы недвижимости. 2006 № 2. С. 3
9. *Чесовской Е.* Судебная защита прав участников земельных отношений // Российская юстиция. 2002. N 6. С. 24.

УДК 631.162 : 657

О ФОРМИРОВАНИИ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ СТОИМОСТИ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

И. А. Паршукова, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и аудита, аспирантка
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail:skalarija@bk.ru

Ключевые слова: основные средства, первоначальная стоимость, бухгалтерская отчетность, источник финансирования, капитализация

Основные средства являются частью внеоборотных активов. Стоимость учитываемых основных средств влияет на показатели большинства форм финансовой отчетности. Рассмотрим влияние на примере отдельных форм.

В бухгалтерском балансе (форма 1) основные средства отражаются по остаточной стоимости. Вновь приобретенное основное средство отражается в балансе как минимум на две отчетные даты, т.к. актив может приниматься к бухгалтерскому учету в качестве основного

средства, если «...предназначен для использования в течение... срока, превышающего 12 месяцев...» [1]. Стоимость актива может повлиять на оценку финансового состояния организации в последующем периоде: на основании данных актива баланса рассчитываются многие экономические показатели, такие как показатели ликвидности и оборачиваемости, и резкое снижение стоимости активов в результате выбытия основного средства может отрицательно сказаться на динамике этих показателей.

Кроме данных баланса, стоимость основных средств влияет на показатели большинства других форм отчетности, в том числе специализированных: отчет о прибылях и убытках (форма 2), отчет о движении денежных средств (форма 4), отчет о затратах на основное производство (форма 8-АПК) и др. Основные средства в процессе эксплуатации переносят свою стоимость по частям на производимую с их помощью продукцию посредством начисления амортизации. Часть

продукции может оставаться на складах организации нескольких лет. Таким образом, если оборудование использовалось в течение только одного отчетного периода, его стоимость может влиять на суммы прибыли на протяжении нескольких лет за счет включенных в стоимость готовой продукции сумм амортизации. Поэтому важно правильно определять стоимость объекта при постановке на бухгалтерский учет для формирования достоверных показателей финансовой отчетности организации.

Существует несколько способов оценки основных средств: первоначальная стоимость, переоцененная стоимость, справедливая стоимость и др. В современной российской практике, во многом заимствованной из континентально-европейской школы учета, преобладает способ оценки по первоначальной стоимости [2]. Первоначальная стоимость (историческая стоимость, фактическая стоимость приобретения, себестоимость) объекта равна сумме затрат, связанных с его изготовлением или получением.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования в данной статье выступает совокупность законодательных и нормативных актов, регулирующих формирование первоначальной стоимости основных средств. При проведении исследования применялись общенаучные методы: анализа, индукции и дедукции, сравнения, системного подхода.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе исследования было

установлено, что порядок формирования первоначальной стоимости зависит от способа поступления (приобретения) основного средства. В зависимости от способов поступления и источников финансирования можно выделить следующие классификационные признаки:

1. Основные средства, внесенные в натуральной форме в счет вклада в уставный (складочный) капитал: первоначальной стоимостью признается денежная оценка активов, согласованная учредителями (участниками) организации. В ситуациях, предусмотренных законодательством, для оценки привлекается независимый оценщик и стоимость, установленная учредителями, не может превышать сумму, признанную оценщиком [3];
2. Основные средства, приобретенные (созданные) за счет собственных средств:
 - 2.1. Приобретенные у сторонних организаций: в фактическую себестоимость актива включается сумма, уплаченная продавцу, затраты по доставке объекта, приведение в состояние, пригодное для использования, невозмещаемые налоги, стоимость консультационных услуг, общехозяйственные расходы и иные расходы, когда они непосредственно связаны с приобретением актива;
 - 2.2. Полученные в порядке товарообменных операций: первоначальной стоимостью полученного актива признается стоимость ценностей, переданных или подлежащих передаче организацией, которая устанавливается исходя из цены, по которой

в сравнимых обстоятельствах обычно организация определяет стоимость аналогичных ценностей [1];

- 2.3. Поступившие в порядке приватизации государственного и муниципального имущества. Если приватизация государственного (унитарного) предприятия осуществляется в порядке преобразования в ОАО, первоначальная стоимость имущества признается равной балансовой стоимости подлежащих приватизации активов, исчисленных как сумма стоимости чистых активов предприятия и стоимости земельных участков за вычетом балансовой стоимости объектов, не подлежащих приватизации [4]. В иных случаях приватизация имущества должна осуществляться на аукционе, на специализированном аукционе или на конкурсе. Данные способы приватизации представляют собой продажу имущества, оформляются договором купли-продажи;
- 2.4. Созданные организацией: организация может создавать объекты основных средств путем строительства новых активов. При этом первоначальная стоимость основного средства формируется путем суммирования всех затрат, непосредственно связанных с его созданием. Работы могут выполняться:
 - А) силами организации: себестоимость складывается из стоимости материальных, трудовых и иных видов затрат организации;
 - Б) с привлечением сторонних организаций: договорная стоимость работ сторонних организаций суммируется с иными затратами, понесен-

ными компанией в процессе создания актива.

3. Основные средства, приобретенные за счет (с участием) привлеченных средств:

3.1. За счет кредитов банков: в себестоимость основного средства могут включаться проценты по займам, но только если объект является инвестиционным активом, т.е. его подготовка к предполагаемому использованию требует длительного времени и существенных расходов на приобретение, сооружение или изготовление. В иных случаях проценты по кредиту признаются прочими расходами [5];

3.2. По лизингу: если по договору лизинга объекты лизинга числятся на балансе лизингополучателя, активы учитываются по стоимости лизингового имущества без НДС;

3.3. За счет займов сторонних организаций: чаще в виде займов выступает товарный кредит в форме аванса, рассрочки платежа и т.п. Учет осуществляется аналогично методу, описанному в п. 3.1.

4. Основные средства, полученные безвозмездно:

4.1. Полученные в дар: первоначальной стоимостью признается текущая рыночная стоимость на дату принятия к бухгалтерскому учету в качестве вложений основные средства плюс расходы по доставке, установке и

т.п.;

4.2. Полученный за счет целевого финансирования: актив оценивается исходя из цены, по которой в сравнимых обстоятельствах организация обычно устанавливает стоимость аналогичных ценностей [6].

При приобретении, сооружении или создании основного средства могут быть использованы следующие способы формирования первоначальной стоимости:

1. Организация приобретает актив самостоятельно: первоначальная стоимость складывается из затрат организации по приобретению (цена, уплаченная продавцу, стоимость доставки и т.п.);

2. Организация приобретает актив через посредников: к затратам, указанным в п. 1, добавляются расходы по оплате услуг посредника;

3. Приобретение основного средства с использованием иностранной валюты: стоимость основного средства формируется из операций, оплаченных в рублях, и расчетов в иностранной валюте. Пересчет операций, оплаченных иностранной валютой, в рубли производится по курсу, действующему на дату совершения операции в иностранной валюте [7].

Первоначальная стоимость основного средства формируется на счете 08 «Вложения во внеоборотные активы»,

затем списывается в дебет счета 01 «Основные средства».

Организации агропромышленного комплекса имеют на своем балансе специфические виды основных средств, правила учета которых могут отличаться от общепринятых.

Капитальные вложения в многолетние насаждения, на коренное улучшение земель включаются в состав основных средств ежегодно в сумме затрат, относящихся к принятым в отчетном году в эксплуатацию площадям, независимо от даты окончания всего комплекса работ [1].

Особенностью вложений в многолетние насаждения является то, что процесс выращивания многолетних насаждений до момента приведения в состояние, в котором они пригодны для полноценного использования (начало плодоношения, смыкание крон деревьев ползающих полос), может длиться несколько лет, затраты по закладке и выращиванию капитализируются ежегодно в сумме, накопленной по дебету субсчета 08-8 «Закладка и выращивание многолетних насаждений». Особенностью учета затрат по закладке и выращиванию многолетних насаждений является то, что на счете 08 «Вложения во внеоборотные активы» их учитывают только в пределах одного календарного года, хотя процесс выращивания насаждений длится несколько лет, то есть учитывают только затраты, производимые в текущем календарном году (с 1 января по 31 декабря данного календарного года). По истечении календарного года затраты текущего года по закладке и выращиванию многолетних насаждений списывают с кредита субсчета 08-8 в дебет счета 01 «Основные средства», субсчет 5 «Многолетние насаждения», где

для этих целей открыта группа аналитических счетов по видам молодых многолетних насаждений [8].

В случае получения продукции от молодых насаждений до наступления момента их полноценного использования (плодоношения) полученную продукцию приходуется с кредита субсчета 08-8 в дебет счета 43 «Готовая продукция».

Еще одной специфической формой капиталовложений в сельском хозяйстве является формирование основного стада. К таким вложениям относятся расходы:

1. По выращиванию хозяйством собственного молодняка продуктивных и рабочих животных в целях последующего перевода в основное стадо;
2. По приобретению хозяйством взрослых животных у сторонних организаций и физических лиц в целях увеличения поголовья основного стада.

В первом случае капитальные вложения осуществлялись посредством того, что часть активов предприятия, учитываемых на счете 11 «Животные на выращивании и откорме», теряет свой оборотный характер и переходит в состав основных средств. Для отражения этой операции предна-

значен субсчет 08-6 «Перевод молодняка животных в основное стадо». По дебету этого субсчета отражается сумма балансовой стоимости молодняка, переводимого в основное стадо, в корреспонденции с кредитом счета 11. Фактическая стоимость молодняка продуктивного и рабочего скота, переводимого в основное стадо, определяется в течение года по планово-учетной себестоимости живого веса. В конце года, когда определится фактическая себестоимость живого веса, проводится корректировка путем дополнительной или сторнировочной записи в зависимости от отклонения фактической себестоимости живого веса от планово-учетной себестоимости. Стоимость молодняка скота, переводимого в основное стадо, определяется исходя из себестоимости одного килограмма живого веса, умноженной на фактически живой вес молодняка, переводимого в основное стадо, которая отражается по дебету субсчета 08-6 в корреспонденции с кредитом счета 11 «Животные на выращивании и откорме», субсчет 1 «Молодняк животных».

Приобретенные взрослые животные для пополнения основного стада приходуется по дебету субсчета 08-7 «Приобретение взрослых животных» по фактической себестоимости их приобретения, включая расходы по доставке.

ВЫВОДЫ

1. Стоимость основных средств влияет на показатели многих форм бухгалтерской отчетности организации. Такие активы могут отражаться в отчетности по первоначальной или переоцененной стоимости, но российские организации чаще выбирают первоначальную оценку как более простую.

2. Учет затрат, связанных с приобретением (изготовлением) актива ведется на счете 08 «Вложения во внеоборотные активы». Первоначальная стоимость формируется из всех видов затрат, связанных с приобретением или изготовлением актива. Имущество, полученное в дар, оценивается по рыночной стоимости. Вложения в выращивание многолетних насаждений их учитывают только в пределах одного календарного года, по истечении года затраты текущего года списывают с кредита субсчета 08-8 в дебет счета 01 «Основные средства», субсчет 5 «Многолетние насаждения». Стоимость молодняка скота, переводимого в основное стадо, определяется исходя из себестоимости одного килограмма живого веса, умноженной на фактически живой вес молодняка, переводимого в основное стадо, которая отражается по дебету субсчета 08-6 в корреспонденции с кредитом счета 11 «Животные на выращивании и откорме», субсчет 1 «Молодняк животных».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об утверждении положения по бухгалтерскому учету 6/01 «Учет основных средств»: приказ Министерства финансов РФ от 30 марта 2001 г. № 26н// Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2010;
2. О бухгалтерском учете: Федеральный закон от 21 ноября 1996 г. № 129-ФЗ // Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2010;
3. Об акционерных обществах: Федеральный закон от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ // Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2010;
4. О приватизации государственного и муниципального имущества: Федеральный закон от 21

декабря 2001 г. № 178-ФЗ // Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2010;

5. Об утверждении положения по бухгалтерскому учету 15/08 «Учет расходов по кредитам и займам»: приказ министерства финансов от 6 октября 2008 г. № 107н // Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2010;

6. Об утверждении положения по бухгалтерскому учету 13/2000 «Учет государственной помощи»: приказ Министерства финансов от 16 октября 2000 № 92н // Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2010;

7. Об утверждении положения по бухгалтерскому учету 3/06 «Учет активов и обязательств, стоимость которых выражена в иностранной валюте»: приказ Министерства финансов от 27 ноября 2006 г. № 154н // Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2010;

8. Об утверждении плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятий и организаций агропромышленного комплекса и методических рекомендаций по его применению: приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13 июня 2001 г. № 654 // Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2010.

УДК 378. 6. 046: 631.145: (571.14)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

В. А. Понуровский, кандидат технических наук, начальник отдела практик и трудоустройства

В. В. Цыгуева, старший преподаватель кафедры экономики и маркетинга АПК

А. Ю. Стома, доцент кафедры экономики и маркетинга АПК

Т. С. Пашкова, старший преподаватель кафедры экономики и маркетинга АПК

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: bolot2003@yandex.ru, pts@ngs.ru

В статье рассмотрены основные факторы и условия формирования образовательного процесса в НГАУ, выделены основные цели процесса образования. Вскрыты проблемы и обозначены направления совершенствования качества образования в университете.

Объектом исследования выступает система подготовки специалистов для предприятий АПК. В работе использованы статистический, монографический методы исследования и другие.

В условиях социально-экономических перемен и реформирования системы образования в целом проблема качества образования встает со всей остротой.

В настоящее время все большее число вузов стремится системно управлять качеством. Тому есть множество объективных причин, основными из которых являются следующие: возникновение рынка образовательных услуг; глобализация и интернационализация рынка образования; обострение конкуренции (по ценам, программам, специальностям); меняющиеся потребности рынка труда; выход на рынок иностранных по-

Ключевые слова: качество, качество высшего образования; участники, факторы и условия образовательного процесса в НГАУ; проблемы трудоустройства выпускников НГАУ.

ставщиков услуг с отлаженным менеджментом качества; предложение новых форм и технологий обучения.

Руководство вузов должно четко осознавать, что в конкурентной борьбе выиграет то образовательное учреждение, которое ориентируется на потребителя и предлагает более качественное образование.

В педагогическом словаре качество понимается как совокупность показателей, характеризующих различные аспекты учебной деятельности. А согласно стандартам ИСО 9000:2001 дано определение: «качество – это степень соответствия свойств какого-либо объекта (продукта, услуги, процесса) некоторым требованиям

(нормам, стандартам)». Качество высшего образования – это сбалансированное соответствие всех аспектов высшего образования некоторым целям, потребностям, требованиям, нормам и стандартам. [1]

Элементами качества образования являются: качество условий, качество образовательных процессов, а также качество результатов деятельности, которые взаимно дополняют друг друга. Для получения действительно качественного образования должно быть обеспечено качество самих требований (целей, стандартов и норм) и необходимые качественные ресурсы, т.е. качество условий (вложений в образование).

Качество образовательных процессов это ни что иное как научная и учебная деятельность, управление, образовательные технологии, обеспечивающие подготовку специалистов.

Текущие и итоговые результаты обучения студентов, характеристики карьерного роста выпускников – это качество результатов деятельности вуза.

Все составляющие качества высшего образования достаточно важны и должны рассматриваться совместно с учетом факторов и условий их формирования. При этом важная роль отводится недавно созданному в ВУЗе отделу: «Менеджмент качества». Основными целями его деятельности являются обеспечение, управление и совершенствование образовательного процесса. Оценка качества должна носить комплексный, системный характер. По направленности оценка может быть внешняя, когда оценивается степень удовлетворения потребителя результатом (продвижение по службе и т.п.) и внутренняя, когда оценивается эффективность вложений

средств в осуществление образовательного процесса. Для этого необходимо разработать процедуру внутреннего аудита.

Потребители, заинтересованные стороны образовательного процесса – это студенты, преподаватели, предприятия (работодатели), государство в целом. Целью, ожидаемым результатом потребителей являются: приобретение знаний, навыков и умений для решения конкретных проблем предприятия; формирование системного мышления; профессиональное общение с коллегами; карьерный рост, поиск престижной работы; творчество, самосовершенствование; материальное благополучие; повышение конкурентоспособности предприятия; сертификация продукции, систем качества, лицензирование деятельности и др.

В современных условиях практически все работодатели испытывают недостаток в квалифицированных кадрах. Поэтому имидж учебного заведения (университета), дающего глубокие знания и практические навыки, позволит минимизировать усилия выпускников при трудоустройстве. Создание базы данных вакантных мест позволяет не только решить задачу трудоустройства выпускников, но и быть в курсе потребностей на рынке образовательных услуг.

Качественным результатом образовательного процесса университета на рынке образовательных услуг должна быть сформированная система социального партнерства, включающая различные учреждения и организации как государственные, так и частные. Эта система оказывала бы практическую помощь и в решении проблем с трудоустройством наших выпускников. Она бы являлась положительным примером де-

ятельности в этой сфере, позволяющей наладить цепочку связей между подготовкой специалистов и их использованием в народном хозяйстве.

В системе обеспечения качества особое место занимают формы и методы работы с заказчиками. Основной формой сотрудничества вуза с предприятиями и организациями является заключение трехсторонних договоров о подготовке специалистов: предприятие – студент – институт. При подготовке специалистов по заказу социального партнера заключается договор с организацией, который предусматривает участие ее представителей в разработке учебного плана, практическом руководстве дипломными работами и преддипломной практикой в своих подразделениях, рецензирование дипломных работ и, наконец, работу специалистов в ГАК.

В настоящее время по целевым контрактам обучается более 500 человек по очной форме и более 400 – по заочной. С целью изучения потребности в специалистах отдел практик и трудоустройства проводит анкетирование руководителей предприятий, сбор и анализ заявок на молодых специалистов (см. табл.1).

Анализ данных таблицы показывает, что в 2009 г. из общего количества заявок только 5% хозяйств предлагали молодым специалистам заработную плату более 8 тыс. руб., не предоставляли жилье более 52% предприятий. На наш взгляд, именно социальные проблемы на селе «пугают» молодых специалистов и сдерживают решение данной проблемы.

В университете создано и успешно работает «Управление довузовской подготовки, практик и трудоустройства» включающее два отдела: «Отдел дову-

зовской подготовки» и «Отдел практик и трудоустройства». Специалисты отделов в тесном взаимодействии с Департаментом сельского хозяйства Новосибирской области, управлений сельского хозяйства районов ведут работу по трудоустройству выпускников, в проведении производственных практик студентов.

Начатая с 2000 года работа по трудоустройству выпускников позволила повысить долю молодых специалистов, работающих по специальности в предприятиях АПК, перерабатывающей промышленности и других отраслях до 62,3%.

Все выпускники, обучавшиеся по целевым контрактам, заключают с работодателями трудовые договора, в которых оговариваются размер заработной платы, должность, обеспечение жильем, выплата «подъемных» на обзаведение домашним хозяйством. В со-

ответствии с договоренностью выпускники, заключившие трудовые договора и прибывшие на работу в сельскохозяйственные предприятия, получают из бюджета области «подъемные» в размере 20 тыс. рублей и доплату в течение 3 лет.

Интерес представляют данные таблицы 2, из которой видно, что в результате совместной работы отдела трудоустройства НГАУ и Департамента кадровой политики администрации Новосибирской области доля выпускников, обучающихся в рамках целевой контрактной подготовки, выполнивших условия контракта, ежегодно повышается и достигла 88,9% в 2009 г.

Кроме того, для изучения спроса на молодых специалистов университет проводит дни районов, участниками которых были главы администраций районов и муниципальных образований, начальники и специ-

алисты управлений сельского хозяйства и отделов образования, руководители сельскохозяйственных, перерабатывающих и других предприятий. К настоящему моменту прошли четыре научно-производственных семинара «Стратегия и тактика устойчивого социально-экономического развития сельских территорий» с районами области, в которых принимали участие около 800 человек.

С администрациями каждого района подписаны соглашения о сотрудничестве по вопросам проведения профориентационной работы, совершенствования учебного процесса, трудоустройства выпускников, профессиональной переподготовки специалистов, научно-внедренческой и консультационной работы с учетом интересов и потребностей районов.

Университет ежегодно заключает около 1200 прямых

Таблица 1

Анализ заявок на молодых специалистов для предприятий АПК по НСО

Показатели	2004 г		2005 г		2006 г		2007 г		2008 г		2009 г	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Всего заявок	305	100	531	100	427	100	273	100	593	100	545	100
Обещанная зарплата, руб.:												
не указана	-	-	118	22	-	-	5	2	-	-	179	33
договорная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	3
до 2500	239	78	319	60	222	52	51	19	35	6	-	
2501-3500	51	17	77	15	157	37	103	38	202	34	104	19
3501-4500	14	5	15	3	44	10	106	39	253	43	74	14
4501-6000	1	-	2	-	4	-	2	-	82	-	107	-
6001-8000	-	-	-	-	-	-	6	-	21	-	40	-
Более 8000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	5
Обеспеченность жильем:												
имеется жилье	175	57,4	224	42,2	269	62	135	50	261	44	234	43
планируется	27	8,7	88	16,6	38	8	26	8	151	25	26	5
не имеется	103	33,9	219	41,2	120	30	112	42	181	31	285	52
Обещанная должность:												
гл. специалисты	138	45,3	282	53,3	235	54	159	57	203	34	207	38
специалисты	167	54,7	249	46,7	192	46	114	43	390	66	338	62

Сведения о трудоустройстве выпускников, обучавшихся по целевым контрактам с администрацией области (по состоянию на 1.01.2010 г.)

Наименование	2005г		2006г		2007г		2008г		2009г	
	чел	%	чел	%	чел	%	чел	%	чел	%
Кол-во выпускников	199	100	210	100	179	100	187	100	181	100
Вышли на работу	117	58,8	143	68,1	150	83,8	113	60,4	133	73,4
Продолжили обучение	27	13,6	23	11,0	15	8,4	26	13,9	17	9,3
Получили освобождение	11	5,5	14	6,7	-	0,0	8	4,3	4	2,2
Призваны в армию	5	2,5	3	1,4	7	3,9	1	0,5	7	3,9
Возместили затраты на обучение	-	-	-	-	-	-	6	3,3	-	-
Всего выполнили контракт	160	80,0	18	87,0	172	96,1	154	82,0	161	88,9
Не явились	18	9,0	26	12,4	7	3,9	30	16,0	20	11,0
Уволились	21	-	-1	-	-	-	-	-	-	-

договоров с предприятиями на проведение производственной практики и выполнение научно-исследовательских работ студентами.

Однако всех этих мер недостаточно для обеспечения кадрами предприятий агропромышленного комплекса Новосибирской области. Необходимо совершенствование социальной системы при подготовке специалистов:

– обеспечение жильем молодых специалистов, решивших связать свою жизнь с сельским хозяйством;

– подъемные средства, единовременные денежные выплаты на обустройство на новом месте жительства. В ряде регионов уже заметен положительный эффект этих мероприятий;

– дополнительные ежемесячные доплаты к окладу в течение первых 2-3 лет работы (от 4 до 12 тыс. рублей в зависимости

от региона);

– выплаты именных стипендий студентам-агряриям, взявшим обязательства отработать в сельской местности 3-5 лет;

– налоговые льготы для предприятий АПК, осуществляющих подготовку кадров для работы в сельском хозяйстве за собственный счет; а также для тех, в которых трудятся молодые специалисты, при условии предоставления им достойных условий проживания и оплаты труда.

ВЫВОДЫ

1. В ряде регионов уже сегодня реализуются часть или все перечисленные меры. Однако необходимо проведение единой государственной политики в области развития АПК. Только объединив усилия, бизнес и государство смогут добиться

стойкого положительного эффекта.

2. Экономический кризис усложнил положение российского АПК. В то же время он оказал положительное влияние на кадровое состояние отрасли. Мы видим, как специалисты с аграрным образованием, лишившись работы в коммерческих структурах, возвращаются к своим сельскохозяйственным специальностям.

3. Таким образом, совместная деятельность структур, входящих в систему обеспечения качества образования в НГАУ, направленная на изучение запросов и ожиданий всех категорий потребителей вуза, помогла ему ориентироваться на рынке образовательных услуг и прочно занять на нем свою нишу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Никитина Н.Ш., Валеев Н.А., Щеглов П.Е. Управление качеством образования. Системный подход // Системы управления качеством: проектирование, организация, методология. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалиста, 2002.

Качество образовательных услуг — главное условие успеха // М. Зонис, «Новые знания», № 2, 2001.

3. Механизм взаимодействия вуза с потребителями: структура, формы, методы // tisbi@tisbi.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА – МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА

Е. В. Рудой¹, заведующий кафедрой экономической теории,
кандидат экономических наук, доцент

Л. В. Тю², первый заместитель директора, доктор
экономических наук

Л. В. Силина¹, соискатель

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²ГНУ СибНИИЭСХ

E-mail: Rudoy80@ngs.ru

Ключевые слова: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, комплексная целевая программа, АПК, сельские поселения, механизм государственной поддержки.

Представлены результаты исследований по разработке и реализации комплексной программы развития региона. Дана краткая характеристика развития агропродовольственного комплекса и сельских поселений Ханты-Мансийского автономного округа – Югра. Изложены основные направления государственной поддержки развития АПК и сельских поселений региона до 2012 года.

На территории Российской Федерации с 2008 года реализуется Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы, целью которой является устойчивое развитие сельских территорий, повышение занятости и уровня жизни сельского населения; повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции на основе финансовой устойчивости и модернизации сельского хозяйства, а также на основе ускоренного развития приоритетных подотраслей сельского хозяйства; сохранение и воспроизводство используемых в сельскохозяйственном производстве земельных и других природных ресурсов [1].

Цель настоящего исследования – разработка теоретических и методических основ разработки комплексной целевой программы развития регионального АПК в современных социально-экономических условиях.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования является агропродовольственный комплекс Ханты-Мансийского автономного округа – Югра. В работе использованы абстрактно-логический, статистико-экономический, балансовый, монографический методы исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Субъектам федерации РФ рекомендовано разработать и принять региональные программы с учетом особенностей. Так, в 2008 г. сотрудниками ГНУ СибНИИЭСХ (Л. В. Тю, Е. В. Рудой и др.) была разработана долгосрочная целевая программа «Комплексное развитие сельских населенных пунктов Ханты-Мансийского автономного округа на 2008–2012 годы» [2]. В соответствии с данными рекомендациями,

предусматривается не только развитие социальной инфраструктуры и инженерного обустройства сельских населенных пунктов автономного округа, но и создание иных условий, способствующих устойчивому развитию АПК региона.

В административном составе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры находится 167 сельских населенных пунктов (58 сельских и 7 городских поселений). Динамика численности населения сельской местности на протяжении трех десятков лет характеризуется относительной устойчивостью, вместе с тем удельный вес сельского населения в общей численности населения автономного округа снизился с 20 процентов в 1980 году до 8,8 – в 2007 году. Устойчивое снижение доли сельского населения объясняется началом активного промышленного освоения топливно-энергетического комплекса округа по причине роста городов и промышленных зон.

При этом 47% от общей численности населения сельской местности – экономически активное население, а 27% от общей численности официально зарегистрированных безработных приходится на население сельской местности. В большинстве сельских населенных пунктов число безработ-

ных, официально зарегистрированных в службе занятости, значительно ниже общего числа незанятого населения, что обусловлено в основном недостаточной заинтересованностью незанятых граждан в получении официального статуса безработного. Среднемесячная заработная плата в сельской местности по крупным и средним организациям за 2007 год составила 27,5 тысяч рублей (на 15% меньше, чем в среднем по крупным и средним организациям округа). При этом по полному кругу организаций заработная плата работающих на предприятиях сельского хозяйства (10 тысяч рублей) более чем в два раза ниже уровня среднемесячной заработной платы работающих всех организаций в целом по округу (28,6 тысячи рублей).

В среднем на одного сельского жителя по состоянию на 1 января 2008 года приходилось 16,6 м² жилья, что не многим меньше, чем в среднем по округу (18,0 м²). Однако анализ состояния жилищного фонда показывает, что 17% от всего жилищного фонда сельской местности относится к категории ветхого. Оборудование жилищного фонда сельской местности разительно отличается от показателей по городским поселениям, а также в целом по округу, в основной части сельского жилищного фонда нет элементарных коммунальных удобств: водопроводом оборудовано 62 % жилищного фонда, канализацией – 56%, отоплением 64%, горячим водоснабжением – 51%. Что касается газоснабжения, то на сегодняшний день газифицировано 36 сельских населенных пунктов (из 167), из них 22 обеспечены централизованным газоснабжением на бытовые нужды и выработку тепловой энергии котельными, использующими природный газ.

Удельный вес сельских поселений, лишенных связи по дорогам с твердым покрытием с сетью путей сообщения общего пользования, составил более 30%. Помимо отсутствия автомобильных дорог с твердым покрытием, в сельских населенных пунктах существует проблема обеспечения населения телефонной связью. Низкое качество предоставляемых услуг, техническая устарелость оборудования АТС, а во многих сельских населенных пунктах и отсутствие телефонной связи, обуславливает необходимость в обеспечении потребностей сельского населения, учреждений социальной сферы, предприятий, осуществляющих деятельность в сельской местности, в телефонной связи, передачи данных и информационных услугах.

Одной из особенностей системы дошкольного образования в сельской местности является неравномерность ее развития в каждом отдельном сельском населенном пункте автономного округа. Наряду с дефицитом мест существует проблема избыточных мощностей для отдельных населенных пунктов вследствие снижения рождаемости. Вместе с тем обеспеченность местами в детских дошкольных учреждениях сельской местности автономного округа составляет 95% от норматива (дефицит 350 мест). При этом 19% учреждений расположены в зданиях, имеющих износ более 65 %. Обеспеченность общеобразовательными учреждениями составляет 145%, вместе с тем 20% зданий относятся к категории ветхих.

Сельское хозяйство автономного округа специализируется на производстве продукции скотоводства, птицеводства, оленеводства, овощей и картофеля. Общий объем производ-

ства продукции животноводства в хозяйствах всех категорий автономного округа в динамике с 2001–2007 гг. имеет тенденцию к снижению, в частности, по производству молока (на 20%), яиц (на 18%). поголовье скота в хозяйствах всех категорий также снижается: крупного рогатого скота – на 34,4% в 2007 г. по сравнению с 2001 г., свиней – на 4%, овец и коз – на 8%. Основное производство сельскохозяйственных продуктов сосредоточено около крупных городов и промышленных центров (Нижневартовск, Нефтеюганск, Сургут, Ханты-Мансийск, Урай). Вместе с тем, доля собственного производства в потреблении крайне низка. Доля собственного производства мяса и мясопродуктов в 2007 г. составила 3,6%, молока и молокопродуктов – 6%, овощей – 34%. Округ с точки зрения продовольственной безопасности чрезмерно зависит от поставок продовольствия извне, поэтому необходимо развитие собственного производства продовольствия, в частности, мяса, молока, яиц, овощей. Ориентация на собственное производство основных видов сельскохозяйственной продукции предусматривает не только улучшение качества питания, но и выполняет социальную функцию, так как сохранение и развитие агропромышленного комплекса повышает занятость и уровень благосостояния населения сельской местности.

Большинство хозяйствующих субъектов, находящихся на территории сельской местности, независимо от форм собственности, связаны с добычей и реализацией рыбы. В 2007 году улов рыбы в автономном округе составил 7 тысяч тонн, из них 2,3 тысячи тонн организациями, находящимися в сельской местности. Основной проблемой рыбодобывающей отрасли боль-

шинства сельских поселений является организация закупа рыбы-сырца вследствие отсутствия в сельской местности закупочных пунктов, средств для транспортировки рыбы-сырца, холодильных емкостей, мощностей по переработке рыбы. Более 25% сельских поселений нуждаются в размещении на своей территории мини-производств по заготовке и переработке рыбной продукции.

Для исправления существующего социально-экономического положения требуется системный подход, базирующийся на приоритетных направлениях:

- развитие производственного потенциала агропромышленного производства сельских населенных пунктов автономного округа;

- развитие мелкотоварного производства, кооперации на селе и процессов интеграции производительных сил сельских территорий в экономику автономного округа;

- улучшение инфраструктурного обустройства сельских населенных пунктов автономного округа;

- укрепление социальной сферы сельских населенных пунктов автономного округа [3].

В связи с этим комплексная целевая программа включает четыре подпрограммы, исходя из выработанных приоритетных направлений, на общую сумму более 16 млрд рублей на 2008–2012 годы за счет средств бюджета автономного

округа. С экономической точки зрения эффективность мероприятий Программы проявится в росте объемов и повышении рентабельности производств в сельской местности, в частности, в росте сельскохозяйственного производства на 3,5 процента ежегодно в сопоставимых ценах от уровня 2007 года. При этом планируемые налоговые поступления в бюджеты всех уровней (бюджетная эффективность) от сельскохозяйственных товаропроизводителей автономного округа, без учета личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств, при финансировании мероприятий Программы возрастут почти на 50% к 2012 году. Кроме того, в сельской местности автономного округа будет осуществлено строительство и модернизация животноводческих комплексов (около 30), создано не менее 10 мини-цехов по переработке сельскохозяйственной продукции. Общая эффективность Программы обусловлена сокращением различий как в социальном, так и экономическом развитии сельских населенных пунктов автономного округа с целью повышения конкурентоспособности АПК региона; ликвидацией пробелов (упущений) и диспропорций в социально-экономическом развитии отдельных сельских территорий и формированием адекватной производственной и социальной баз сельских поселений, увязывающая воедино результаты более

10 действующих целевых программ по срокам, исполнителям и ресурсам.

ВЫВОДЫ

1. Комплексная целевая программа призвана создать необходимые условия для решения основных производственных, финансово-экономических и социальных проблем в сельском хозяйстве и на сельских территориях автономного округа в период до 2012 года.

2. Предложенная парадигма развития АПК региона, потребовавшая новых инновационных решений, с одной стороны, учитывает федеральную целевую программу по развитию сельского хозяйства, а с другой стороны, региональные особенности региона.

3. Эффективность разработанных мероприятий проявится в росте объемов и повышении рентабельности производств в сельской местности, в частности, в росте сельскохозяйственного производства на 3,5 процента ежегодно в сопоставимых ценах от уровня 2008 года. Кроме того, в сельской местности автономного округа будет осуществлено строительство и модернизация животноводческих комплексов (около 30), создано не менее 10 мини-цехов по переработке сельскохозяйственной продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы.
2. Долгосрочная целевая программа Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Комплексное развитие сельских населенных пунктов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 2008-2012 годы»: закон ХМАО – Югры от 10.11.2008 № 130-оз.
3. Тю Л. В., Рудой Е. В., Волокитин П. Н. Методические аспекты разработки программ комплексного социально-экономического развития сельских поселений // Экономика с.-х. и перераб. предпр. – 2009. – №5. – С. 67–69.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ФЕРМЕРСТВА В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

О. С. Руфф, старший преподаватель кафедры финансов

С. Р. Лозинский, кандидат экономических наук, доцент,
заведующий кафедрой финансов

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: olga_ruff@ngs.ru

Учитывая возрастающую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, проблемы функционирования и финансовые потребности малых форм хозяйствования, оценены возможности получения средств господдержки данной группой производителей в России и США.

Проблема развития крестьянских хозяйств, их взаимоотношений с финансово-кредитной системой и государством возникает в экономике России уже не первый год. Переход к рыночным отношениям был заложен в условиях преобладания крупных форм хозяйствования, основанных на государственной форме собственности средств производства. Если до аграрной реформы основная часть трудоспособного населения была занята в государственном секторе экономики, то в процессе реформирования создана многоукладная экономика. Большое распространение в результате прошедших изменений получили акционерные и коллективные сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства (К(Ф)Х). Свобода действий, предоставленная во время реформирования частным предпринимателям на селе, привела к возникновению множества мелких хозяйств, что способствовало развитию в регионах такого понятия, как «сфера малого предпринимательства». Однако сфера малого предпринимательства без основательной поддержки со стороны государства столкнулась и

с рядом причин, ограничивающих развитие крестьянских хозяйств, как конкретно в нашем регионе, так в общем по стране.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования является механизм государственной поддержки фермерских хозяйств в России и в США. Информационно-эмпирическая база исследований формировалась на основе статистических данных о развитии фермерского сектора, опубликованных в официальных статистических изданиях; фактических материалов отчетов исследуемых фермерских хозяйств; экспертных оценок руководителей и специалистов, работающих на предприятиях аграрной сферы, материалах личных наблюдений авторов, в том числе на данных анкетного исследования. В процессе работы были использованы статистико-экономический, монографический, социологический методы экономических исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ключевые слова: крестьянские (фермерские) хозяйства, государственная поддержка, кредитование, зарубежный опыт

Сельское хозяйство любого государства испытывает потребность в дополнительной государственной поддержке и разработке новых методов стимулирования производства, поскольку само по себе не является высокорентабельным. Однако фермерские хозяйства США имеют много отличий от хозяйств РФ. Так, средний размер земельного надела российского фермера по состоянию на конец 2008 года равен 70,5 га, в то время как тот же показатель в США превышает его более чем в 2 раза и составляет 169,2 га [1, 2].

Данный факт свидетельствует о том, что фермерские хозяйства США значительно крупнее, соответственно заранее обладают большей выживаемостью и конкурентоспособностью. Хотя и в США фермеры нередко сталкиваются с различного рода проблемами, испытывают недостаток оборотных средств и находятся в постоянном поиске более дешевых заемных средств и более выгодных контрактов на приобретение материалов и реализацию готовой продукции. В отличие от РФ, где фермерство пока еще можно назвать развивающимся, США имеют отлаженную фермерскую систему, включающую разветвленную сеть кредитования, страхования, программы государственной поддержки.

Таблица 1

Количество и размер земельных угодий, обрабатываемых фермерскими хозяйствами РФ и США в динамике

Год	Страна	Количество фермерских хозяйств, тыс.	Всего земли, обрабатываемой фермерами, млн. га	Средний размер одного хозяйства, га
2005	США	2 098,7	377,7	180,1
	РФ	257,4	19,24	75,0
2006	США	2 089,8	374,6	180,5
	РФ	255,4	20,58	81,0
2007	США	2 204,9	372,9	169,2
	РФ	255,4	20,58	81,0
2008	США	2 200,1	372,3	169,2
	РФ	285,5	20,1	70,5
2009	США	2 200,0	372,2	169,2
	РФ	*	*	*

Цены на продукцию сельского хозяйства зачастую являются нестабильными и могут зависеть от множества факторов: урожайность, продуктивность животных, спрос, предложение, цены на мировых рынках, наличие каналов реализации продукции. Фермеры являются звеном – наименее защищенным на рынке, поскольку не всегда выдерживают конкуренции со стороны крупных сельскохозяйственных производителей. В РФ данный факт наиболее заметен в связи с неотлаженностью механизма установления цен. Из года в год российским фермерам приходится реализовывать продукцию по заниженным ценам, нередко на уровне или ниже себестоимости. От снижения цен на мировых рынках не застрахован ни один сегмент народного хозяйства. В США также фермеры могут потерпеть убытки, связанные с изменением цен, однако государственные программы поддержки сельхозтоваропроизводителей, ценовые программы не позволяют получать катастрофические убытки [1, 2]. В таблице 2 пред-

ставлены цены реализации продукции сельского хозяйства в России и в США. По основным видам продукции растениеводства видно, что цены в США выше, поскольку их минимальный размер устанавливается на уровне государства и является гарантированным. Исключением является только картофель, что обуславливается тем, что США являются одним из мировых лидеров в производстве картофеля, урожайность которого в 4 раза (463 ц/га против 143 ц/га в 2009 году) выше, чем в России. Сравнивая цены реализации сельхозпродукции в США и в России, можно провести аналогию: снижение или повышение цен происходит в одни и те же периоды по большинству культур. В таблице 2 приведены цены американского рынка в рублевом эквиваленте, пересчет был произведен автором по курсу доллара интернет-источника «Курсы валют» [4] по данным на 30–31 декабря каждого года (2004 – 27,75руб., 2005 – 28,78руб., 2006 – 26,33руб., 2007 – 24,54руб., 2008 – 27,94руб., 2009 – 30,24руб.).

Сельскохозяйственную политику правительства Соединенных Штатов определяет целая система законодательных актов. Каждые четыре года Конгресс обсуждает и принимает основной «Закон о фермерстве» [2]. В дополнение к нему многие аспекты сельскохозяйственной политики формируются как побочный результат законодательных актов, регулирующих иные сферы деятельности. К данной системе относится:

Ограничение угодий.

Правительство поощряет фермеров ограничивать количество распахиваемой земли. Этот подход был введен с принятием в 1933 году Закона о регулировании сельскохозяйственного производства, одного из основных законодательных актов Нового курса, предусматривавшего специальные субсидии фермерам, согласившимся законсервировать часть своих земель.

Обеспечение уровня цен. Определенные основные товары подпадают под практику обеспечения стабильных цен с помощью государственных субсидий. Фермеры практически

Средние цены реализации сельхозпродукции в РФ и США, руб/ц

Вид продукции	Год									
	2005		2006		2007		2008		2009	
	США	РФ	США	РФ	США	РФ	США	РФ	США	РФ
Пшеница	343,3	250,8	398,9	306,0	565,4	465,3	673,6	510,3	521,64	426,0
Овес	266,8	248,8	278,0	251,7	364,7	298,7	497,3	379,8	358,65	395,7
Ячмень	320,9	256,0	344,7	280,5	453,3	439,8	689,3	483,5	611,15	381,2
Картофель	447,5	523,4	424,4	556,8	406,4	634,6	518,6	820,3	533,43	831,0

закладывают свой урожай правительству за предоставляемый им займ.

Компенсационные выплаты. Еще более важную роль, чем стабилизирующие цены займа, играют компенсационные выплаты, являющиеся формой прямого вклада в повышение доходов фермеров. Конгресс устанавливает «плановые цены» на различные культуры. Опять же, для получения льгот фермеры должны изъять часть своих земель из землепользования. Если рыночная цена, получаемая фермерами за урожай, оказывается ниже плановой, разницу компенсирует правительство. Суммы компенсационных выплат ограничиваются 50000 долларов в год. Политика обеспечения уровня цен и компенсационных выплат распространяется лишь на такие основные товары, как зерновые, мясомолочные продукты и хлопок.

Рыночные квоты. На торговлю рядом культур, в том числе апельсинами и лимонами, налагается ряд прямых ограничений. Так называемые рыночные квоты ограничивают количество продукции данной культуры, которое можно поставлять на рынок из недели в неделю. Ограничивая продажу, эти квоты рассчитаны на увеличение закупочных цен

для фермеров. Вводятся квоты решением комитетов производителей данного штата или региона. Рыночные правила вводятся в действие голосованием по внесенным предложениям тех фермеров, которых они непосредственно касаются, и обретают юридическую силу после утверждения их министром сельского хозяйства. Фермер, позволивший себе в дальнейшем игнорировать эти установления, рискует судебным преследованием.

Кредитование фермеров. Фермеры всегда считали коренной проблемой своей деятельности возможность доступа к займам и кредитам. Еще в 1916 году федеральное правительство начало оказывать содействие развитию частных кооперативных программ кредитования фермерства. Законодательство Нового курса, в частности, Закон о кредитовании ферм 1933 года, усилил роль правительства в данной области. Сегодня фермер имеет широкий доступ к развитой сети кредитования из частных, кооперативных и государственных финансовых источников.

Консервация почв. Ряд федеральных программ рассчитаны исключительно на стимулирование консервации почв. В рамках одной из подобных программ, например, правитель-

ство берет на себя часть расходов по засеву используемых земель травами или бобовыми для уменьшения опасности эрозии почв.

Ирригация и водоснабжение. Федеральная система плотин и ирригационных каналов обеспечивает поставки воды по субсидируемым ценам фермерам 16 западных штатов. Субсидированное орошение способствует выращиванию 18 процентов всего урожая хлопка в стране, 14 процентов ячменя, 12 процентов риса и 3 процентов пшеницы.

Необходимо отметить, что в США наибольший удельный вес в поддержке занимают займы, а не безвозмездные платежи. В связи со вступлением в ВТО США разгруппировали поддержку в соответствии с требованиями данной организации. В дальнейшем США планируют сократить государственные выплаты сельскохозяйственным производителям и сделать упор на развитии экспорта. Если в 2000 году государственные платежи составляли 32% чистой прибыли агропроизводителей, то в 2010 году планируется сократить их до 8%. Таким образом, будет сокращаться прямая поддержка сельскохозяйственным производителям, в то время как поддержка инфраструктуры аграрного производства, обе-

спечения населения продуктами питания останется на прежнем уровне. В Соединенных Штатах функционируют четыре традиционные институциональные категории кредиторов, предоставляющие средства фермерам:

1. Коммерческие банки;
2. Фермерская Кредитная Система – целый ряд поддерживаемых правительством кредитных кооперативов, находящихся во владении самих заемщиков, ссужающих средства преимущественно для нужд сельскохозяйственных производителей;
3. Страховые компании, занимающиеся страхованием жизни;
4. Агентство по предоставлению услуг фермерам (ФАПУФ) – государственная организация, предоставляющая поддержку фермерам, в том числе тем из них, кто столкнулся с чрезвычайными обстоятельствами.

Эти четыре категории кредиторов обеспечивают около 79% всех фермерских займов. Остальные 21% кредитов поступают от частных кредиторов, от поставщиков оборотных средств и техники для сельского хозяйства, кооперативов и переработчиков. Отличительной особенностью кредитования сельского хозяйства за рубежом, в том числе в США, являются невысокие процентные ставки по кредитным ресурсам, привлекаемым как из коммерческих, так и государственных институтов: от 3 до 7% в год.

В настоящее время в России достаточно много внимания уделяется поддержке и развитию малого предпринимательства на селе, особенно это касается крестьянских (фермерских) хозяйств. В соответствии со статьей 2 Федерального закона РФ

№74-ФЗ «О крестьянском (фермерском) хозяйстве»: Федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления содействуют созданию фермерских хозяйств и осуществлению ими своей деятельности, оказывают поддержку фермерским хозяйствам, в том числе посредством формирования экономической и социальной инфраструктур для обеспечения доступа фермерским хозяйствам к финансовым и иным ресурсам, а также в соответствии с законодательством Российской Федерации о малом предпринимательстве».

Однако до сих пор механизм государственной финансовой поддержки сложно назвать отлаженным. Ежегодно в стране вводятся в действие все новые и новые законы, постановления, программы поддержки. Основными из них в настоящее время являются:

Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы» [5]. Данная программа заменила приоритетный национальный проект «Развитие АПК». Целями осуществления мероприятий по повышению финансовой устойчивости малых форм хозяйствования на селе является рост производства и объема реализации сельскохозяйственной продукции, производимой крестьянскими (фермерскими) и личными подсобными хозяйствами, и повышение доходов сельского населения.

Федеральная отраслевая целевая программа «Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств и других малых форм

хозяйствования в АПК на 2009–2011 годы» [6], основной целью которой является повышение производительности и устойчивости крестьянских (фермерских) хозяйств и других малых форм хозяйствования. Реализация программы предусматривает субсидирование процентных ставок по кредитам с определенными программой целями и иные виды стимулирования деятельности. Объем финансирования программы на период 2009–2011 гг. составляет в ценах соответствующих лет 8528,4 млн. руб., в том числе по годам:

2009 год – 2810,2 млн руб.,
2010 год – 2822,3 млн руб.,
2011 год – 2895,9 млн руб.

По мнению разработчиков, программа обеспечит увеличение стоимости валовой продукции сельского хозяйства, произведенной крестьянскими (фермерскими) хозяйствами в 2011 году, – до 251,2 млрд руб. Кроме того, обеспеченность крестьянских (фермерских) хозяйств складской инфраструктурой увеличится:

- зернохранилищ – на 50 тыс. т. за 3 года (оценочно на 1,4%);
 - картофелехранилищ – на 21,5 тыс. т. за 3 года (оценочно на 41,65%);
 - овощехранилищ – на 6 тыс. т. за 3 года (оценочно на 21,1%).
- По результатам программы 20% КФХ будут использовать высокопродуктивные породы животных и высокоурожайные сорта сельскохозяйственных культур, а количество созданных рабочих мест составит 1,5 тыс.

Ведомственные целевые программы, например, – «Развитие малых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе Новосибирской области на 2009–2011 годы» [7]. Цель программы – повышение уровня жизни сельского населения

за счет создания условий для роста доходности малых форм хозяйствования (МФХ) от семейного сельскохозяйственного производства, обеспечение устойчивого развития сельских территорий путем сохранения сельских населенных пунктов и сельского уклада жизни, формирование и развитие инфраструктуры МФХ для доступа к информации, кредитам, обеспечению ресурсами и рынкам сбыта продукции.

Изучив зарубежный и российский опыт стимулирования сельскохозяйственного производства и малых форм хозяйствования, авторами разработан ряд мероприятий, направленных на совершенствование организационного и экономического механизма государственной поддержки фермерства в России. Рекомендуются учитывать при оценке первоочередности предоставления средств разработанный коэффициент значимости, учитывающий отклонения фактической себестоимости единицы продукции от средней по области и удельный вес каждого района в производстве продукции. Коэффициент значимости показывает, на сколько процентов от общего итога была снижена или увеличена общая сумма затрат за счет понижения либо превышения фактического уровня затрат над средним по области. Показатель можно представить в виде процентного значения или в виде определенной части от результата (коэффициента).

Расчет данного коэффициента позволяет определить роль каждого района в производстве продукции с учетом фактических затрат, природно-климатических условий, удаленности от центров реализации продукции и иных факторов. На

основе данных расчетов можно оценить перспективность производства отдельных видов продукции по районам области.

В результате проведенного исследования авторами были выявлены основные проблемы и определены направления совершенствования функционирования фермерских хозяйств в России:

1. Несмотря на значительные изменения условий функционирования и привлечения кредитных ресурсов, до сих пор процентные ставки по кредитам банковских учреждений остаются на высоком уровне, до 20% и более в год. В сравнении с условиями функционирования сельхозтоваропроизводителей стран с развитой рыночной экономикой, фермеры России платят в 3–4 раза больше. Субсидирование процентной ставки в рамках национальных проектов и программ обеспечивает потребности сравнительно небольшой части производителей. Кроме того, в ходе исследования значимыми проблемами в получении льготных кредитных ресурсов были выявлены трудности с предоставлением залогового обеспечения, длительные сроки рассмотрения кредитных заявок.

2. Механизм доведения информации до конечных пользователей – фермеров и владельцев ЛПХ также трудно назвать совершенным. Во многих районах Новосибирской области отсутствуют консультационные службы. На базе основных природно-экономических зон создавать центры помощи владельцам ЛПХ и К(Ф)Х, в которых были бы сосредоточены одновременно представители Россельхозбанка, администрации области, налоговые и страховые консультанты, поскольку

ку в настоящее время большая часть опрошенных фермеров отметила трудности с оформлением и своевременной подачей документов для получения кредитов, субсидий, компенсаций. На базе центров предлагается создавать и вести пакет документов по каждому клиенту, который бы включал информацию относительно финансового состояния фермерского хозяйства, обеспеченности основным и производственными фондами, производственные показатели и показатели финансовых результатов. На основе аккумулированной по зоне информации работники государственных организаций и банков могут отслеживать информацию о потребностях отдельных районов в дополнительных финансовых ресурсах. Кроме того, центры имеют больше возможностей сотрудничать с потенциальными поставщиками и покупателями, ограничивая таким образом, вмешательство посредников.

3. Цель работы заключалась в изучении опыта предоставления средств государственной поддержки в России и за рубежом, а также в разработке рекомендаций по совершенствованию механизма государственной поддержки крестьянских (фермерских) хозяйств Новосибирской области.

Базой для проведения анкетирования послужили крестьянские (фермерские) хозяйства Сузунского, Ордынского, Тогучинского, Коченевского, Искитимского, Мошковского районов.

В ходе проведенного на базе крестьянских (фермерских) хозяйств Новосибирской области анкетирования были выявлены проблемы, которые можно решить посредством внесения соответствующих поправок в

действующие законодательные и нормативные акты :

– в случае поступления двух и более аналогичных заявок на получение средств в виде государственной поддержки на возвратной основе первоочередное право предоставлять крестьянским (фермерским) хозяйствам, чей удельный вес выручки от реализации сельскохозяйственной продукции составляет не менее 70% в общем объеме выручки от реализации.

– предоставление средств государственной поддержки на возвратной основе увязывать с результатами деятельности К(Ф)Х таким образом, чтобы развивать производство в районах, наиболее приспособленных к производству сельскохозяйственной продукции. Данное предложение обусловлено принципом эффективного, рационального и целесообразного размещения бюджетных средств. Так, например, фермеры районов, где наиболее выгодные условия возделывания зерновых, должны получать средства государственной поддержки на производство зерно-

вых в первую очередь;

– отдельной строкой закладывать средства государственной поддержки на переориентацию сельскохозяйственного производства, стимулируя таким образом переход от менее прибыльного и неподходящего для конкретного района вида производства к более прибыльному и подходящему, соответствующему природно-климатическим условиям местности;

– стимулировать производство нетипичной для Новосибирской области сельскохозяйственной продукции, в которой заинтересован Новосибирский рынок – когда имеется спрос, но ограничено предложение, в связи с чем возникает необходимость в импорте продукции;

– в связи с существующим в сельском хозяйстве диспаритетом цен, а также потребностью области в развитии малого предпринимательства в сельском хозяйстве, предлагается ежегодно закладывать увеличение средств государственной поддержки не менее чем на 15%, что позволит

снизить инфляционные риски в отрасли.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Предоставление средств государственной поддержки должно основываться на принципах эффективного, рационального и целесообразного размещения бюджетных средств, т.е. с учетом приспособленности отдельных районов к производству определенных видов продукции.

2. Современная ситуация обуславливает необходимость создания во всех районах субъектов РФ фермерских служб, ответственных за предоставление информационных и консультационных услуг товаропроизводителям и аккумулярование информации по отдельным клиентам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цены производителей сельскохозяйственной продукции. (Электронный ресурс). – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/prices/s-x/tab9-cen.htm
2. Официальный сайт Национального агентства аграрной статистики при Министерстве сельского хозяйства США. (Электронный ресурс) – Режим доступа: (<http://www.nass.usda.gov>)
3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства США. (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.usda.gov>
4. Электронный ресурс Курсы валют.– Режим доступа: <http://www.kurs-dollar.ru>
5. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы» (Электронный ресурс).– Режим доступа: <http://mcs.ru>
6. Федеральная отраслевая целевая программа «Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств и других малых форм хозяйствования в АПК на 2009–2011 годы» (Электронный ресурс).– Режим доступа: <http://mcs.ru>
7. Ведомственная целевая программа «Развитие малых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе Новосибирской области на 2009–2011 годы» (Электронный ресурс).– Режим доступа: <http://adm.nso.ru>

СПЕЦИФИКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЫНКОВ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА В АПК

А. А. Самохвалова, кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономической теории,

М. Г. Глуховский, старший преподаватель кафедры
экономических проблем и управления в АПК

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: vostrikova-2005@rambler.ru

Рассматриваются теоретические и практические аспекты функционирования рынков факторов производства, используемых аграрным сектором экономики, при этом особое внимание уделяется рынку такого фактора производства, как земля.

Рынки факторов представляют собой специфический тип рынков, поскольку здесь в качестве покупателей выступают предприятия, выпускающие продукты производства, что обуславливает производный характер спроса на этих рынках.

В агропромышленном секторе функционирование этих рынков имеет дополнительную специфику, которая связана с полипсоническим характером спроса на них и воздействием на эти рынки природно-климатических факторов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются отношения, возникающие между субъектами рынков факторов производства. Предметом исследования является рынок такого фактора производства, как земля.

При проведении исследования применялись: абстрактно-логический, монографический и экономико-статистический методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Вне зависимости от ха-

рактеристик рынка, на котором функционирует данный субъект предложения, его деятельность как производителя некоторого товара предполагает то, что, выступая на рынке производимого товара в качестве продавца, он, в то же время, выступает на рынках факторов производства в качестве покупателя.

Среди важнейших детерминантов, определяющих спрос на некоторый вводимый производственный фактор, как правило, выделяют: производный характер спроса на ресурсном рынке, возможности замещения вводимого ресурса, долю, приходящуюся на вводимый ресурс в общей структуре издержек.

Производный характер спроса на ресурс означает тесную связь между спросом на товар, произведенный с использованием этого ресурса, и спросом на ресурс, использованный при производстве данного продукта, что предполагает то, что спрос на ресурсы, используемые при производстве тех товаров, спрос на которые имеет тенденцию к увеличению, также будет иметь тенденцию к увеличению.

Что касается возможностей замещения ресурсов, то, учитывая то, что всякая применяемая технология произ-

Ключевые слова: факторы производства, издержки, ресурсные рынки, спрос, предложение.

водства предполагает использование вводимого ресурса в том или ином, необходимом для получения данного продукта, количестве, то зависимость между увеличением (снижением) спроса на товар, производимый с помощью данного ресурса, и увеличением (снижением) спроса на этот ресурс будет носить тем более жесткий характер, чем сложнее заместить данный ресурс, то есть, чем меньшее число альтернативных технологий является реально применимыми, с учетом существующего бюджетного ограничения, при производстве данного товара.

Зависимость между долей, приходящейся на некоторый производственный фактор в структуре издержек, и спросом на него предполагает тем более значительный рост (сокращение) спроса на этот фактор производства при росте (сокращении) спроса на продукт, производимый с использованием этого фактора, чем большая доля приходится на него в структуре издержек производства данного продукта; альтернативно, рост (снижение) цены данного производственного фактора будет означать тем большее увеличение (снижение) себестоимости производимого с его помощью продукта, чем большую долю в структуре издержек производства последнего занимает данный производственный фактор.

Как известно, предложению всякого товара на рынке имманентен больший либо

Результаты экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения

Ордынского района Новосибирской области, руб/га

Категория землепользователей	Кадастровая стоимость	Земельный налог	Рентный доход
ГУП племсовхоз «Верх-Чикский»	12771	38,31	386,97
ЗАО племзавод «Ирмень»	15444	46,33	467,98
ЗАО «Пичуги»	19074	57,22	577,98
ЗАО «Пролетарский и К»	19404	58,21	587,98
ЗАО «Урожайное»	12705	38,12	385,05
ЗАО «Алеус»	16401	49,20	496,97
СПК «Луковский»	17160	51,48	520,00
ООО «Чернаково»	19899	59,70	603,03

меньший временной лаг, а потому решения об объемах выпуска, относящиеся, по сути, к «завтрашнему дню», обычно принимаются, исходя из «вчерашней» ситуации на рынке. Ситуация на рынках факторов производства выглядит в этом отношении еще более инерционной, поскольку производный характер спроса на ресурсы обеспечивает их предложение на рынке в объеме, ориентированном, фигурально выражаясь, даже не на «вчерашний», а на «позавчерашний день».

Поскольку выпуск дополнительных единиц продукта производства невозможен без ввода в производственный процесс новых единиц ресурсов, то важнейшим детерминантом эластичности предложения данного продукта производства (кроме стоящих, так сказать, «за скобками», способности товара сохранять неизменными свои потребительские качества при хранении [1], предполагающей большую эластичность предложения тех товаров, длительное хранение которых возможно, и времени, которое необходимо для того, чтобы информация об изменении характеристик спроса на товар стала известной субъекту предложения, что предполагает большую эластичность предложения того предприятия, которое получает

информацию такого рода наиболее быстро), является характер применяемой при выпуске этого продукта технологии производства [2].

Это связано с тем, что технология производства, определяя длительность цикла производства, одновременно определяет и величину временного лага, необходимого для реакции предложения на изменение цены на товар, что означает то, что, в случае тождественности применяемой предприятиями технологии производства, наиболее эластичным будет предложение того из них, которое способно при вводе дополнительных единиц производственных факторов получить наибольший предельный продукт, а в тех случаях, когда выпуск данного товара может быть осуществлен с использованием различных производственных технологий, наиболее высокоэластичным, в рамках данного временного промежутка, будет предложение того предприятия, применяемая на котором технология позволяет обеспечить наиболее быструю реакцию на имеющий место рыночный сигнал.

Время, необходимое предприятию для корректировки объема выпуска, также во многом зависит от того, насколько легко могут быть вовлечены в производственный процесс но-

вые единицы ресурсов, что связано, главным образом, с тем: насколько уникальны (редки на рынке) используемые предприятием ресурсы и с той степенью рыночной власти, которой обладает данный субъект предложения, выступающий в качестве покупателя на ресурсном рынке, наличие которой предполагает: способность покупателя воздержаться от приобретения некоторого ресурса, соотношение между ценой и качествами которого представляется явно неприемлемым, а также способность покупателя влиять на цену данного производственного фактора, варьируя объем его покупок.

Сельскохозяйственное предприятие, действующее на рынках факторов производства, как правило, является ценополучателем. Исключение в этом отношении, очевидно, составляет лишь рынок труда, что связано с тем, что сельскохозяйственное предприятие, обычно, являясь единственным нанимателем для подавляющего большинства проживающих в месте его расположения сельских жителей, выступает на этом рынке в качестве монополиста; хотя, учитывая тот факт, что сельские жители, в свою очередь, как правило, являются единственными продавцами рабочей силы на локальном рынке труда,

на нем, особенно, в случае его значительной географической обособленности, должна иметь место ситуация монополии, ограниченной монополией.

Однако, следует отметить, что та роль, которую в сельской местности практически всегда играют институциональные факторы, обуславливающие особую специфику восприятия взаимоотношений, складывающихся между работниками и нанимателями, способна приводить, в такой ситуации, к настолько значительному ослаблению силы монополиста, что монополист начинает ощущать, что противостоящая ему сторона рынка, в принципе, не обладает сколько-нибудь значительной рыночной властью.

Дополнительные предпосылки к этому создаются в связи с тем, что труд сельских жителей может найти ограниченное применение в других отраслях экономики, а сами сельские жители, учитывая то, что место их трудовой деятельности неразрывно связано с местом проживания, по крайней мере, в краткосрочном периоде, низко мобильны, а их альтернативные затраты низки, что делает предложение рабочей силы в сельской местности малоэластичным.

Представляется очевидным то, что альтернативные затраты сельскохозяйственных предприятий также являются более низкими по сравнению с альтернативными затратами предприятий, действующих в большинстве других отраслей, поскольку, несмотря на то, что вход в сельскохозяйственную отрасль, в целом, свободен, выход действующих предприятий из нее затруднен, причиной чему служит значительная величина невозвратных капиталовложений, связанных с приобретением этими предприятиями

специализированных ресурсов.

При этом под специализированными ресурсами понимаются сельскохозяйственные машины и оборудование, в сущности, не имеющие какого-либо альтернативного применения, и земли, использование которых по какому-либо иному назначению, исключая сельскохозяйственное производство, не представляется целесообразным.

Земля в сельском хозяйстве выступает в качестве и средства производства, и места приложения труда (операционного базиса). Разнообразие природно-экономических, географических, почвенных и других условий определяет плодородие участка земли. Воздействие почвенного плодородия одного участка земли на выращивание различных сельскохозяйственных культур неодинаково: при равных затратах получают неодинаковое количество одной и той же продукции с различных участков земли. Таким образом, почвенное плодородие является специфическим экономическим фактором спроса в таком сегменте земельного рынка, как земли сельскохозяйственного назначения. При прочих разных факторах – чем выше почвенное плодородие земельного участка, тем больше спрос на него.

Земля сельскохозяйственного назначения выступает как фактор производства в сельском хозяйстве. Ее предложение на рынке характеризуется малой эластичностью, то есть чувствительность предложения земли к изменению цены весьма низка. Спрос на землю сельскохозяйственного назначения носит производный характер. В рыночной экономической системе спрос на землю сельскохозяйственного назначения зависит от спроса на продукцию сельскохозяйственного производства, выращиванию которой

способствует земля. Иными словами, спрос на землю (точнее, на сельскохозяйственные угодья) существует только потому, что есть спрос на продукцию сельскохозяйственного производства.

Следует заметить, что в нетоварном производстве, например в личном подсобном или дачном хозяйствах, помимо получения продукции для собственного потребления, производитель получает моральное удовлетворение.

Поэтому спрос граждан на землю сельскохозяйственного назначения для населения нетоварного личного подсобного или дачного хозяйства нельзя считать полностью производным.

Увеличение спроса на сельскохозяйственную продукцию приводит к росту доходности земли. В результате спрос на землю сельскохозяйственного назначения повышается при любой цене. Таким образом, из-за роста спроса на сельскохозяйственную продукцию при фиксированном предложении продуктивной земли цена на последнюю вырастет, то есть при росте спроса на сельскохозяйственную продукцию владение землей будет приносить прибыль, поскольку стоимость актива – земли – растет. Выполняя требования земельного законодательства об обязательном целевом использовании земли, собственник на какой-то период может сдавать ее в аренду. В случае если покупка земли вызвана ожиданием роста цен на нее, текущая цена на землю будет зависеть и от того, какое количество потенциальных покупателей готово платить за право её использования в будущем.

Таким образом, механизмы взаимодействия факторов спроса и предложения определяют рыночную стоимость

земельной собственности, которая отражается в рыночных ценах на землю.

В настоящее время существует несколько подходов к определению экономической оценки сельскохозяйственных земель: рыночный, рентный, нормативной, затратный и др. Наиболее применимы в проведении аналитических расчетов методические подходы к государственной кадастровой оценке земель. Для экономической оценки земель по данным методикам также доступна информация для расчетов. Расчеты проведены с помощью натуральных и стоимостных показателей форм ведомственной статистической отчетности Государственного комитета земельных ресурсов, главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды. Оценка стоимости земель различных категорий проводится, как правило, на основе исходности земли по видам использования, спроса и предложения, складывающимся на земельном рынке. Интегрированным показателем оценки земли является получаемая земельная рента. Рентные доходы и процент их капитализации являются исходными данными при определении расчетным путем стоимости земель по видам пользования.

Результаты экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения представлены в таблице 1.

По расчетным данным,

размер земельной ренты на исследуемых участках может быть определен по формуле [3]:

$$P = \frac{H_z * 100\%}{9,9}, \quad (1)$$

где Р – размер земельной ренты, руб/га;

H_z – размер земельного налога, руб/га.

При этом размер земельного налога рассчитывается через кадастровую стоимость следующим образом:

$$H_z = \frac{Ц_z}{100} * 0,3, \quad (2)$$

где Р – размер земельного налога, руб/га;

$Ц_z$ – цена земли (кадастровая цена земельного участка), руб.

Сельскохозяйственные угодья оценивались на базе системы показателей, отражающих производительную способность, местоположение и доходность независимо от фактического видового использования под пашню или кормовые угодья. Учтена зависимость цены почвы от потенциального плодородия на фоне конкретных климатических условий и природных особенностей окружающего ландшафта (то есть почвенно-экологического индекса) массивов почв, занимающих наибольший удельный вес в структуре площадей сельскохозяйственных отдельных районов. Процесс формирования рынка

сельскохозяйственных земель собственников и других обладателей прав на землю) начал складываться в 1993 г. как процесс купли-продажи небольших участков, находящихся в собственности населения (садовые и личные подсобные участки, а также участки для индивидуального жилищного строительства). Купля-продажа других видов используемых гражданами участков была крайне незначительна.

ВЫВОДЫ

1. Функционирование рынков факторов производства имеет определенную специфику. Эта специфика обусловлена значительной длительностью производственного цикла и значительным воздействием на отрасль неконтролируемых природно-климатических факторов. Показана специфика рынка труда, состоящая в том, что на нем, как правило, складывается ситуация монополии, ограниченной монополией; также показана специфика земельного рынка, состоящая в неэластичном предложении земли и производном характере спора на нее.

2. Также проведен расчет размеров земельного налога и рентного дохода на примере сельскохозяйственных организаций Ордынского района Новосибирской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Баликов В.З.* Общая экономическая теория / В.З. Баликов. – М.: Омега-Л; Новосибирск: Сибирское соглашение, 2005. – 732 с.
2. *Самуэльсон П.А.* Экономика: Пер с англ. / П.А. Самуэльсон, В.Д. Нордхаус. – М.: «БИНOM», «Лаборатория базовых знаний», 1997. – 800 с.
3. *Михальченко А.К.* Организация и технико-экономическое обоснование К(Ф)Х: учеб. пособие / А.К. Михальченко, А.В. Кряхтунов, А.А. Михальченко; НГАУ. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

А. Т. Стадник¹, доктор экономических наук, профессор

Д. М. Матвеев¹, аспирант

Тен Ен Дог¹, соискатель

Н. В. Григорьев², кандидат экономических наук,

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²Красноярский государственный аграрный университет

E-mail: danil-matveev@list.ru

Ключевые слова: технологические процессы, организационно-экономический механизм, эффективность

Предложен организационно-экономический механизм модернизации производства в сельскохозяйственных предприятиях. Разработаны предложения по освоению достижений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве.

прогресса (НТП) в хозяйствах [1, 2].

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являются взаимоотношения, складывающиеся при освоении достижений НТП в сельском хозяйстве.

При проведении исследования применялись следующие методы: экономико-статистический, монографический, абстрактно-логический.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ работы передовых хозяйств и интегрированных агроформирований показывает, что все они активно внедряют инновации и имеют высокие экономические показатели. Так, хозяйства – члены клуба «Агро-300», составляя 1,3% от общей численности анализируемых сельскохозяйственных организаций России и имея лишь 1,9% сельскохозяйственных угодий, в 2001–2003 гг. дали 19,1% товарной продукции сельскохозяйственных предприятий страны и 89% прибыли [1]. В Новосибирской области передовые сельскохозяйственные организации (ЗАО ПЗ «Ирмень», ГУП племзавод ОПХ

Российская наука за XX столетие вывела новые сорта зерновых культур с потенциалом 100 и более ц/га, породы скота с удоем на корову 8–10 тыс. кг в год и среднесуточным привесом живой массы крупного рогатого скота до 1200 г, а свиней – до 600–700 г в сутки. Новая техника и технологии позволяют резко повысить производительность труда и снизить затраты труда на производство 1 ц зерна до 0,2 человеко-часа, молока, говядины и свинины – соответственно до 0,8–1,0; 3,0–4,0 и 2,0–3,0 человеко-часов. При этом сельское хозяйство стало не только самым наукоемким, высокотехнологичным, но и высокоэнергоёмким производством. По оценкам исследователей, за счёт использования модели инновационного развития обеспечивается две трети прироста сельскохозяйственной продукции [1].

Вместе с тем фактическая урожайность, удои и привес в большинстве сельскохозяйственных организаций в 3–5 и более раз ниже генетического потенциала, инновационный потенциал АПК РФ используется в пределах 4–5%, хотя в США

этот показатель превышает 50%. Китай за 40 лет увеличил производство зерна с 91 до 505 млн. т, или в 5,5 раза, Индия – в 2,26 раза, а Россия за эти годы сократила производство зерна почти на 14,5%. К основным причинам такого положения можно отнести:

- отсутствие чёткой государственной политики;
- недостаточную научную обоснованность проводимых реформ;
- слабую мотивацию и востребованность в освоении инноваций у сельскохозяйственных товаропроизводителей по причине недостаточной информированности об инновациях и их экономическом эффекте при внедрении;
- отсутствие в большинстве сельскохозяйственных организаций и структурах управления по вертикали специалистов и служб, отвечающих за внедрение инноваций в производство;
- существенные недостатки в организационно-экономическом механизме стимулирования внедрения достижений научно-технического

«Садовское», ЗАО «Салаир» и ФГУП учебно-опытное хозяйство «Тулинское» НГАУ) имеют урожайность в 2 и более раза выше, чем соседи, работающие по старинке, без использования современных знаний и достижений научно-технического процесса [3].

Для ускоренного роста объёмов производства и его эффективности руководству сельскохозяйственных организаций, использующих устаревшие технологии и технику, прежде всего, нужно разработать новую систему стимулирования освоения передовых технологий и техники, которая отвечала бы требованиям реальности. Она должна включать в себя следующие направления и элементы:

1) Стимулирование экономики ресурсов:

- методы определения и расчёта экономии ресурсов на индивидуальных и коллективных работах;

- способы определения суммы премии за экономию ресурсов при индивидуальной и коллективной работе;

- перечень затрат организации и научно обоснованный размер премии работников, исходя из размеров экономии.

2) Стимулирование увеличения объёмов и качества производства продукции:

- разработка и создание в организации нормативно-технических проектов, исходя из природно-экономических условий, в которых оно находится, технического состояния основных средств и уровня профессионализма работников.

- разработка размеров премий за увеличение объёмов и улучшение качества продукции.

3) Разработка системы материального стимулирования работников, участвующих в освоении достижений научно-тех-

нического прогресса.

Ещё одним сдерживающим фактором повышения эффективности освоения передовых технологий и техники является отсутствие в организациях нормативно-технических проектов по современной технике и сельскохозяйственным машинам отечественного и зарубежного производства. Разработка данных документов позволила бы хозяйствам более объективно устанавливать нормы выработки за смену и размер оплаты труда, а также повысить эффективность планирования модернизации технологий производства за счёт освоения современной техники и оборудования.

В настоящее время стимулирование освоения передовых технологий и техники в Новосибирской области осуществляется за счёт:

- Субсидирования части затрат организациям на оплату процентов по кредитам и займам, полученным в российских кредитных организациях и сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативах. Субсидии выдаются на условиях софинансирования за счёт федерального и областного бюджетов – до 100% учетной ставки Центрального банка Российской Федерации. Из федерального бюджета – 95%, из областного – 5% ставки.

- Субсидий, выделяемых на приобретение оригинальных и элитных семян, – в размере 50% расчетной цены, семян первой репродукции – 30% расчетной цены.

- Субсидий на приобретение средств защиты растений и минеральных удобрений в размере 20% расчетной цены.

- Субсидий на приобретение технических средств и оборудования для сельскохозяйственного производства (вклю-

чая приобретенные по лизингу) в размере 20–30% их стоимости по номенклатуре, утвержденной департаментом агропромышленного комплекса Новосибирской области.

- Субсидий на производство льна и конопли, предоставляемых из областного бюджета, – 900 рублей за тонну в переводе на волокно.

- Субсидирования страхования урожая сельскохозяйственных культур в размере 10% от суммы страховых платежей.

- Субсидий на социально-инженерное обустройство сельских территорий в размере до 85% затрат по строительству и ремонту объектов, относящихся к социально-инженерному обустройству сельских территорий в соответствии с перечнем объектов и работ, утверждённым департаментом агропромышленного комплекса Новосибирской области, на условиях софинансирования владельцем объекта.

- Субсидирования 30% затрат на племенное животноводство.

- Субсидий на возмещение: 20 процентов стоимости приобретенных (включая приобретенных по лизингу) племенных животных, в том числе пушных зверей, птицы, рыбы; 50 процентов стоимости приобретенного семени племенных животных-производителей; полной стоимости жидкого азота, приобретенного для хранения семени племенных животных-производителей; 50 процентов стоимости приобретенного рыболовочного материала для зарыбления прудов.

- Субсидий на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам в размере двух третей ставки рефинансирования (учётной ставки) ЦБ РФ (в рамках государственной программы «Развитие сельско-

го хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы»).

Всё более актуальным становится управление развитием сельского хозяйства на основе внедрения достижений НТП. Не только на федеральном, региональном и областном уровнях, но и на уровне сельскохозяйственных предприятий. Это обусловлено тем, что сельхозтоваропроизводители вынуждены осуществлять свою деятельность в условиях ограниченной государственной поддержки, что не позволяет в полной мере осуществлять реализацию проектов по совершенствованию технико-технологической базы организации. Выход из сложившейся ситуации возможен за счёт более полной реализации производственного потенциала предприятий, что позволит вести освоение передовых технологий и техники – совокупно, за счёт собственных средств и средств государственной поддержки.

Более подробно организационно-экономический механизм освоения достижений НТП в сельскохозяйственных организациях представлен на рисунке. 1

Вместе с тем не теряет актуальности и активная государственная поддержка сельского хозяйства, которая играет решающую роль в развитии АПК. В настоящее время в Новосибирской области действует множество программ, направленных на поддержку и развитие сельскохозяйственных предприятий. Затраты на эти проекты в 2007 г составляли 1,3 млрд руб., в 2008 и 2009 годах по 2,2 млрд руб. Основная часть субсидий

приходилось на покупку новой сельскохозяйственной техники, развитие отраслей растениеводства и животноводства.

Однако государственная поддержка, направляемая на описанные выше цели, имеет значительные недостатки, а именно:

Стимулирование освоения передовых технологий и техники ведёт к ежегодному увеличению объёмов производства сельскохозяйственной продукции. Однако отсутствие эффективной государственной политики в области ценообразования, приводит к снижению закупочных цен на данную продукцию, что не позволяет получить желаемого результата в организациях, активно осваивающих достижения НТП, и ухудшает ситуацию в организациях, у которых не было средств для перехода на новую технологию производства.

Отсутствие механизма дифференциации сельскохозяйственных организаций при предоставлении субсидий приводит к тому, что независимо от того, в каком финансовом состоянии находится сельхозтоваропроизводитель, размер государственной поддержки будет равным для всех. В то время как финансово слабые хозяйства нуждаются в большей государственной поддержке, нежели сильные предприятия.

ВЫВОДЫ

1. Рациональное использование научно-технического прогресса – один из важнейших резервов повышения эффективности сельскохозяйственного производства, а система экономической оценки, освоения

и учёта изменения потенциала ресурсосбережения позволяет рационально формировать мероприятия в условиях ограниченности финансовых и временных ресурсов на реализацию программ ресурсосбережения.

2. Составляющими организационно-экономического механизма освоения достижений научно-технического прогресса могут быть: анализ рынка сельскохозяйственной продукции; разработка прогноза развития рынка сельскохозяйственной продукции; анализ рынка научно-технических достижений; разработка стратегического плана освоения достижений НТП; сбор проектов повышения эффективности производства; моральное или материальное поощрение авторов проектов; систематизация полученных проектов; расчёт потребности ресурсов, необходимых для реализации проектов; расчёт экономической эффективности предлагаемых проектов; отбор предлагаемых проектов, которые возможно реализовать; разбивка проектов на реализуемые в текущем периоде и на перспективные; принятие решения о реализации проекта; поощрение авторов проектов, которые будут реализованы в будущем; назначение ответственных лиц и реализация проекта; оценка экономического эффекта от реализации проекта и сравнение с существующими аналогами.

3. Использование достижений научно-технического прогресса позволит довести производство зерна в Новосибирской области в 2015 г. до 3400 тыс.т, молока – 1550 тыс.т против 1802,5; 818,6; 179,5 тыс.т в 2005 г.

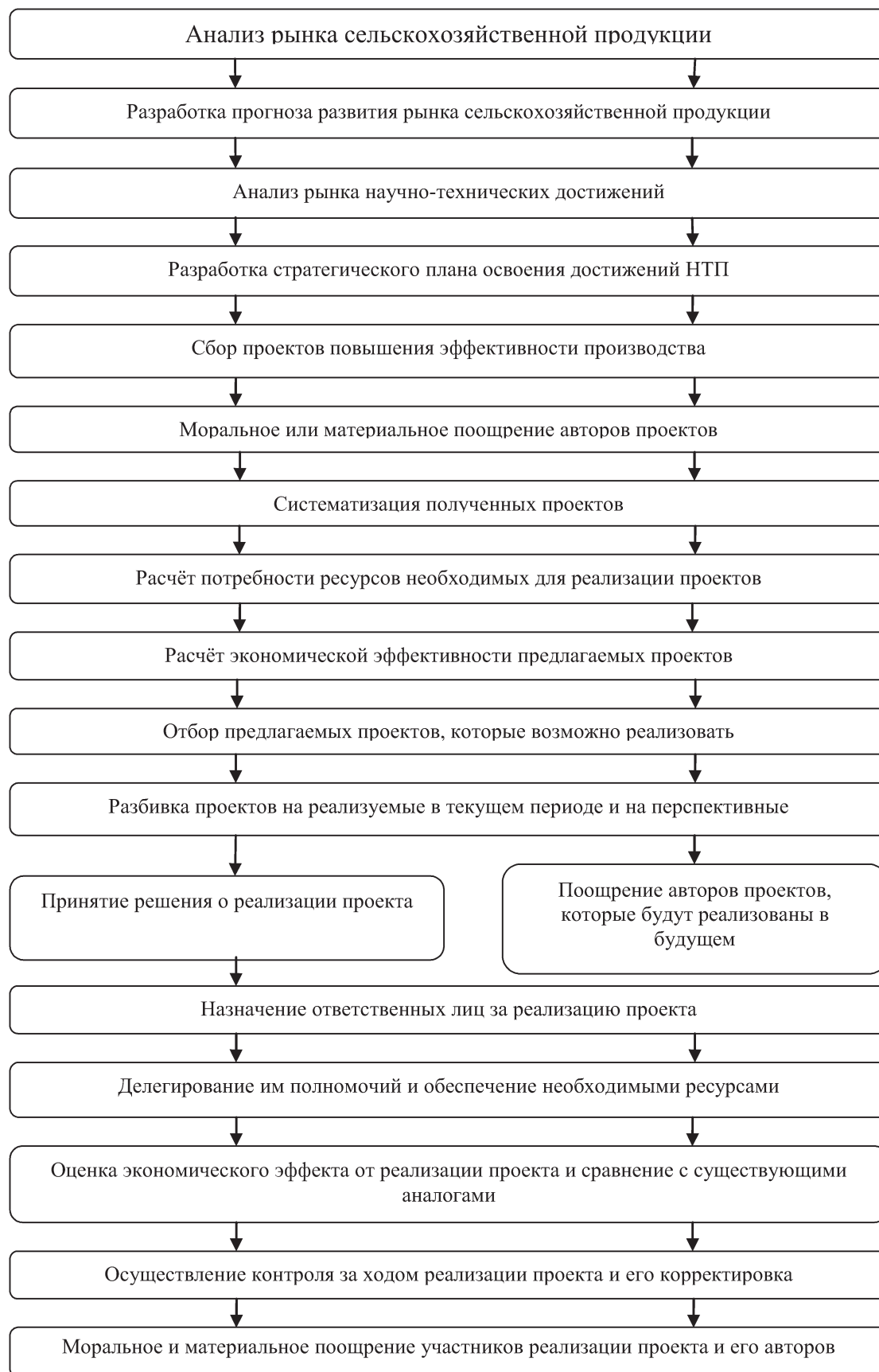


Рис. Организационно-экономический механизм освоения достижений НТП в сельскохозяйственных организациях

УПРАВЛЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВОМ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

А. И. Сучков¹, доктор экономических наук, профессор,
заслуженный работник сельского хозяйства РФ, зав. кафедрой
УРИКОСТ

О. М. Кирилюк², старший преподаватель кафедры менеджмента и
маркетинга организации

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²Омский филиал НОУ ВПО «Московская финансово-
промышленная академия»

E-mail: olgaomgau@rambler.ru

Ключевые слова: ресурсы, ресурсный потенциал, воспроизводство, факторы воспроизводства, сельское хозяйство

Дальнейшее развитие аграрного сектора экономики тесно связано с повышением эффективности воспроизводства ресурсного потенциала сельского хозяйства. Поэтому необходимо разработать механизм управления факторами и пропорциями его воспроизводства.

Устойчивое развитие сельского хозяйства и результаты сельскохозяйственного производства в значительной степени зависят от состояния и структуры ресурсного потенциала отрасли. Действующий механизм воспроизводства ресурсного потенциала работает неэффективно, так как несовершенны механизмы воспроизводства его составляющих.

Инновационные преобразования экономики России придают качественно новое содержание процессу воспроизводства ресурсного потенциала, поэтому исследование этой проблемы приобретает особую значимость.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объекта исследования автор выделяет комплекс организационно-экономических отношений, возникающих в процессе воспроизводства ресурсного потенциала в сельском хозяйстве.

В ходе исследования применялся абстрактно-логический метод. Исследования проводи-

лись на материалах Омской области.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Категория «ресурсный потенциал» связана с обобщенной, собирательной характеристикой ресурсов управляемой системы. Поэтому «ресурсный потенциал сельского хозяйства» можно определить как способность комплекса его человеческих и вещественных ресурсов определенного количества и качества обеспечить достижение целей развития с учетом природно-климатических условий. Все эти ресурсы исчерпаемы и нуждаются в механизме воспроизводства. Простое воспроизводство ресурсов сельского хозяйства сохраняет его ресурсный потенциал, а расширенное воспроизводство – увеличивает его.

В рамках проведенного научного исследования нами выявлено, что на процесс воспроизводства ресурсного потенциала оказывают влияние различные факторы. Автором определены факторы обеспе-

чения воспроизводства ресурсного потенциала и сведены в подсистемы: природно-климатическая, финансовая, информационная, кадровая, управленческая и инновационная.

Классификация факторов обеспечения ресурсного потенциала сельского хозяйства:

1. Природно-климатическая подсистема
2. Финансовая подсистема
3. Информационная подсистема
4. Кадровая подсистема
5. Управленческая подсистема
6. Инновационная подсистема

Говоря о механизме управления факторами воспроизводства ресурсного потенциала, следует отметить, что проявления и результаты их воздействия на состояние воспроизводственного процесса определяются средой, которая формирует инфраструктуру реализации различных воспроизводственных мероприятий. Очень важно отметить, что все факторы находятся в тесной взаимосвязи и могут оказывать существенное влияние друг на друга [2].

В свою очередь автор предлагает в рамках каждой подсистемы выделить основной и вспомогательный (частный) уровни факторов обеспечения воспроизводства ресурсного по-

тенциала. К частному уровню относятся факторы, которые оказывают влияние на реализацию факторов первого уровня.

Важнейшими характеристиками воспроизводственного процесса являются воспроизводственные пропорции, определяющие соотношения между выпуском продукции в сельском хозяйстве и используемыми в ее производстве ресурсами, между производственной и непроизводственной сферой, численностью населения и уровнем развития сельского хозяйства и т.д. [3].

Региональные воспроизводственные пропорции выступают одним из основных инструментов управления агропромышленным комплексом (АПК) региона, поскольку позволяют оценить его состояние и в то же время определяют его эффективность.

Достижение необходимых воспроизводственных пропорций представляет собой главную задачу управления сельским хозяйством: «процесс управления развитием сельского хозяйства есть формирование воспроизводственных пропорций».

Формирование воспроизводственных пропорций, способствующих эффективному функционированию сельского хозяйства, возможно только при сбалансированном воспроизводстве экономических благ, условий производства и природной среды. Таким образом, одним из главнейших факторов достижения необходимых пропорций воспроизводства и обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства является воспроизводство его ресурсного потенциала.

В свою очередь состояние и эффективность развития аграрной сферы в регионе определяются пропорциями воспро-

изводства ресурсного потенциала, отражающими соотношения и взаимосвязи между различными элементами системы воспроизводства – между производством и потреблением ресурсов, численностью населения региона и объемами производства продуктов питания, инвестициями в отрасль сельского хозяйства и потребностью населения в продовольствии, между доходами населения и уровнем цен на рынке сельскохозяйственной продукции, между воспроизводством ресурсов и других экономических благ. Формирование сбалансированных пропорций воспроизводства ресурсного потенциала является необходимым условием обеспечения непрерывности воспроизводственного процесса в аграрной сфере и в экономике региона в целом.

Таким образом, пропорции воспроизводства являются одним из важнейших инструментов управления воспроизводством ресурсного потенциала, поскольку позволяют оценить состояние, а также определяют эффективность воспроизводства ресурсного потенциала и формируют предпосылки для совершенствования методов управления региональным АПК.

Теоретической основой управления пропорциями воспроизводства ресурсов в сельском хозяйстве региона является исследование особенностей воспроизводства ресурсов, выявление и оценка воспроизводственных пропорций, анализ их сбалансированности и динамики.

По мнению автора, в целях повышения эффективности управления пропорциями воспроизводства ресурсного потенциала их необходимо классифицировать на три группы: пропорции между стадиями

воспроизводственного процесса (процессные пропорции), которые рассматриваются в рамках определенного вида ресурсов; пропорции между воспроизводственными подсистемами (подсистемные) и пропорции между элементами воспроизводственной системы (системные пропорции). Предлагаемая автором классификация основных воспроизводственных пропорций в сельском хозяйстве представлена в таблице 1.

Классификация формирования сбалансированных пропорций воспроизводства ресурсного потенциала в сельском хозяйстве является важным и необходимым условием обеспечения непрерывности воспроизводственного процесса в аграрной сфере и в экономике региона в целом.

Автором предлагается механизм формирования и реализации воспроизводства ресурсного потенциала сельского хозяйства, направленный на повышение эффективности отрасли, отдельных организаций, включающий программу «Обеспечение расширенного воспроизводства ресурсного потенциала сельского хозяйства». Механизм состоит из следующих этапов:

Мониторинг наличия факторов обеспечения воспроизводства ресурсного потенциала.

Разработка вариантов обеспечения расширенного воспроизводства ресурсного потенциала.

Отбор наиболее оптимальных вариантов обеспечения расширенного воспроизводства ресурсного потенциала.

Реализация программы «Обеспечение расширенного воспроизводства ресурсного потенциала»

Оценка результатов реализации программы «Обеспечение расширенного воспроиз-

Классификация пропорций воспроизводства ресурсного потенциала

Процессные пропорции	Подсистемные пропорции	Системные пропорции
Пропорции между производством и потреблением определенного вида ресурсов	Пропорции между объемами инвестиций в воспроизводство ресурса одной подсистемы и объемами инвестиций в воспроизводство ресурса другой подсистемы	Пропорции между региональным АПК и региональной воспроизводственной системой в целом
Пропорции между производством и распределением определенного вида ресурсов	Пропорции между объемами производства ресурса одной подсистемы и объемами производства ресурса другой подсистемы	Пропорции между региональным АПК и другими подсистемами региональной воспроизводственной системы
Пропорции между новым объемом производимого ресурса и объемом имеющегося ресурса	Пропорции между объемами модернизации ресурса одной подсистемы и объемами модернизации ресурса другой подсистемы	Пропорции между региональным агропромышленным комплексом и АПК страны
Пропорции между производством нового ресурса и модернизацией имеющегося ресурса		Межрегиональные пропорции воспроизводства ресурсного потенциала
Пропорции между объемом полученных доходов и объемом инвестиций в воспроизводство ресурсов разного вида		
Пропорции между объемом воспроизводимых ресурсов в отчетном периоде и объемом в базисном периоде по видам воспроизводимых ресурсов		

ства ресурсного потенциала».

На первом этапе для формирования системы мониторинга используется предложенная автором классификация.

Поскольку круг выделенных проблем довольно многообразен, достаточно важным является их изучение на основе проведения анализа критичного развития факторных условий во всем их многообразии и с учетом взаимозависимости.

Для определения значения каждого фактора использован метод экспертной оценки, который был нами адаптирован

к существующей ситуации с учетом специфики данного исследования.

Результатом исследования факторов обеспечения расширенного воспроизводства ресурсного потенциала должно стать ранжирование по степени важности каждого показателя, с учетом анализа критичности развития факторных условий воспроизводственного процесса на конкретном сельскохозяйственном предприятии.

На втором этапе автором рекомендуется на основе ранжирования факторов по степени

важности, с учетом анализа критичности развития факторных условий воспроизводственного процесса на конкретном сельскохозяйственном предприятии, разработать перечень мероприятий по достижению расширенного воспроизводства ресурсного потенциала.

Третий этап заключается в отборе наиболее оптимальных вариантов обеспечения расширенного воспроизводства ресурсного потенциала.

Автором предложены критерии, характеризующие эффект от осуществления того или

иною мероприятия и степень его реализуемости.

Эффективность мероприятий по воспроизводству ресурсного потенциала определяется с учетом стратегических, экономических, эмоциональных критериев.

Стратегический критерий – самый значимый критерий, который характеризует соответствие мероприятия целям программы и стратегическим целям сельскохозяйственного предприятия и регионального сельского хозяйства.

Экономический критерий – следующий по значимости из критериев эффективности, который характеризует эффективность использования бюджетных средств, а также показывает влияние реализованных мероприятий на экономику сельскохозяйственной организации.

Эмоциональный критерий – это критерий, который характеризует степень восприятия работниками реализации того или иного мероприятия.

Реализуемость мероприятий по воспроизводству ресурсного потенциала характеризуется такими критериями, как наличие финансовых, трудовых, информационных ресурсов, необходимых навыков для реализации мероприятий, а также риск нереализуемости мероприятия.

Наличие финансовых ресурсов – соответствие необходимого объема денежных средств сумме средств, находящихся в наличии у предприятия или региона.

Наличие трудовых ресурсов – соответствие необходимого количества работников количеству работников, находящихся в наличии у предприятия или региона.

Наличие информационных ресурсов – соответствие необходимого количества ин-

формационных ресурсов количеству этих ресурсов, находящихся в наличии у предприятия или региона.

Наличие необходимых навыков – соответствие уровня необходимых знаний и опыта уровню имеющихся в распоряжении предприятия или региона.

Риски нереализуемости мероприятия – определяются путем всестороннего анализа факторов, которые являются преградой при реализации того или иного мероприятия по воспроизводству ресурсного потенциала.

Предлагается использовать для каждого критерия определенный вес: стратегический критерий (0,5), экономический критерий (0,4), эмоциональный критерий (0,2), наличие финансовых ресурсов (0,5), наличие трудовых ресурсов (0,3), наличие информационных ресурсов (0,1), наличие необходимых навыков для реализации мероприятий (0,3), а также риск нереализуемости мероприятия (0,3).

На следующем этапе с использованием вышеотмеченных критериев эффекта и реализуемости воспроизводственных мероприятий экспертная группа (в рамках предприятия или регионального сельского хозяйства) дает оценку по каждому из критериев и рассчитывает суммарные эффекты реализации каждого мероприятия. На основе результатов экспертного анализа проводится ранжирование мероприятий по приоритетам, с использованием матрицы «Эффективность–Реализуемость».

На выходе сформировывается список мероприятий, которые подразделяются на две группы: первоочередные мероприятия и мероприятия, требующие доработки.

Инициаторами мероприятий могут быть руководители

структурных подразделений сельскохозяйственного предприятия и представители государственной власти.

Включение мероприятия в программу предполагает подачу заявки (путем заполнения специальной формы) в департамент по стратегическому развитию, который может быть создан на крупном предприятии.

На малом и среднем предприятиях вместо департамента необходимые функции представляются плановому отделу.

Департамент (или плановый отдел) организации осуществляет прием заявок, их обработку (предварительный отбор и оценка по каждому из показателей критериев эффективности и реализуемости) и составляет окончательный перечень мероприятий.

После реализации программы «Обеспечение расширенного воспроизводства ресурсного потенциала» необходимо провести оценку результатов ее реализации.

Эффективность реализации программы необходимо рассматривать в двух временных аспектах:

Краткосрочные результаты: проверка выполнения плана по количеству мероприятий, по объему их выполнения и финансирования.

Долгосрочные результаты: проверка выполнения плана по результативным показателям (получен ли запланированный эффект от реализации разработанной программы).

ВЫВОДЫ

1. Применение предложенной автором классификации факторов обеспечения воспроизводства ресурсного потенциала с подразделением их на подсистемы в разрезе двух уровней (основной и частный), позволит

проводить SWOT-анализ, то есть, определять наличие всех необходимых условий для обеспечения расширенного воспроизводства ресурсного потенциала сельского хозяйства и выделять «проблемные места» (отсутствие необходимых факторов), а также поможет руководству при разработке страте-

гии развития предприятия.

1. Воспроизводство ресурсного потенциала предприятий, обеспечивающего сбалансированное развитие процесса производства, повышает его эффективность.

3. Предложенная автором классификация воспроизводственных пропорций в сельском

хозяйстве особенно важна для эффективности стратегического планирования в области развития АПК, поскольку она позволит определить ориентиры, реализация которых даст возможность оптимизировать воспроизводственные процессы в аграрном секторе региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Борхунов Н.А. Воспроизводственный механизм в сельском хозяйстве (методология, анализ, прогнозирование) : автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – М. : ИЭСН РАСХН, 1992. – 44 с.

Василенко Ю.В. Ресурсный потенциал сельскохозяйственных предприятий. – М. : Агропромиздат, 1989. – 152 с.

Эпштейн Д.Б. Повышение точности оценок производственного потенциала // Совершенствование информационно-вычислительного обеспечения АПК : сб. науч. тр. – Л., 1989. – 207 с.

УДК 631.145

ПАРАМЕТРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ФАКТОР ИХ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)

С. В. Шарыбар, кандидат экономических наук, доцент
ФГОУ ВПО

Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: sharubar@ngs.ru

Статья посвящена вопросам устойчивого развития предприятий второй сферы агропромышленного комплекса. В ней рассмотрены: сущность экономической устойчивости как категории, ее виды, факторы, влияющие на уровень экономической устойчивости сельскохозяйственных организаций; характеристика данных предприятий в Новосибирской области и сложившаяся структура сельскохозяйственной отрасли НСО. Предложены оптимальные параметры основных производственных типов сельскохозяйственных организаций Новосибирской области (на перспективу), даны рекомендации по развитию сельскохозяйственных организаций различного типа, определено перспективное размещение сельскохозяйственных организаций по зонам Новосибирской области на основе оптимальных параметров к 2015 г.

Залогом выживаемости сельскохозяйственных организаций в рыночных условиях служит их устойчивое экономическое развитие.

Под экономической устойчивостью различные авторы понимают сложное, комплексное

понятие для характеристики субъектов, осуществляющих хозяйственную деятельность, результатов этой деятельности и ее последствий как для самого субъекта, так и для его окружения. По нашему мнению, под этим понятием следует по-

Ключевые слова: экономическая устойчивость сельскохозяйственных организаций; структура сельскохозяйственного производства; перспективное размещение по зонам.

нимать состояние хозяйствующего субъекта, возникающее при комплексной эффективности функционирования всех составляющих её элементов и обеспечивающее расширенное воспроизводство под влиянием внутренних и внешних факторов.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования явились формирующиеся хозяйственно-экономические отношения, которые возникают и реализуются посредством



Рис.1. Факторы, оказывающие влияние на уровень экономической устойчивости

элементов структуры АПК на региональном уровне. Структура и степень экономической эффективности АПК в целом, и его соответствие современным задачам развития рыночных отношений, а также предприятия всех организационно-правовых форм, задействованных в интеграционном процессе.

Общеметодологической основой исследования являлся системный анализ. В процессе исследования употреблялись различные методы раскрытия сущности изучаемых явлений и процессов, закономерностей их протекания: монографический, экономико-статистический, расчетно-конструктивный, наложения результатов расчетов и моделирования на условия реальных объектов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ и обобщение теоретического материала позволи-

ли автору выделить следующие составляющие, которые формируют экономическую устойчивость:

Ресурсная устойчивость базируется на кадровой, финансовой и устойчивости землепользования.

Кадровая устойчивость – обеспеченность организации кадрами с наиболее подходящей квалификацией. А также её следует ассоциировать с политикой в области подбора, обучения и расстановки кадров.

Финансовая устойчивость – оптимальное сочетание собственных и заёмных средств, а также превышение доходов над расходами, что обеспечивает бесперебойный процесс производства, мотивирует организацию на расширенное воспроизводство.

Устойчивость землепользования характеризуется достаточностью земельных ресурсов, степенью рационального их использования и обеспечением

сохранности базового уровня естественного плодородия сельскохозяйственных земель.

Производственно-техническая устойчивость – совокупность средств и предметов труда, используемых в процессе производства сельскохозяйственной продукции, в количестве, необходимом для расширенного воспроизводства, с учётом степени их изношенности.

Организационно-управленческая устойчивость характеризуется соответствием всех внутренних служб и подразделений организации, правильным выбором организационно-правовой формы, подходящей именно для этой организации, а также рациональным ведением внутренней и внешней политики организации.

Инновационная устойчивость обеспечивается уровнем применения инноваций биологического характера, связанных с освоением нововведений,

Оптимальные параметры основных производственных типов сельскохозяйственных организаций скотоводческо-зернового типа Новосибирской области (на перспективу)

Показатели	Скотоводческо-зерновой тип				
	Центрально-Восточная зона	Кулундинская зона Южная	Барабинская зона		
			Центральная	Северная	
Численность работающих, чел.	200-250	150-170	170-180	150-160	150-170
<i>Структура и объем производства</i>					
Растениеводство					
Сельскохозяйственные угодья, га	12500-13500	13000-14000	16000-18000	15400-17400	8700-10700
В т.ч. пашня	9000-9500	5500-6300	4000-5000	4000-5500	4000-6000
сенокосы	900-1000	2200-2500	5500-7300	5300-7400	2100-2800
пастбища	2000-2300	3500-3800	2400-5600	3000-4500	1000-1400
Площадь посевов, га	8000-9000	7000-7200	3300-4500	3300-4900	3500-4800
В т.ч. зерновые	4400-5000	4400-4800	2200-3000	2200-3200	2000-2800
кормовые культуры	3400-3900	2100-2300	1100-1400	1100-1600	1400-1900
Производство зерновых, ц	120000-145000	65000-72000	40000-63000	44000-68000	28000-50000
Животноводство					
Кр. рог. скот, гол.	2400-2700	1900-2200	2100-2500	1900-2300	1250-1600
В т.ч. коровы	800-900	500-600	850-1200	600-900	470-630
Производство продукции, ц					
Молоко	39000-44000	21000-24000	22000-34000	17800-32000	15500-20800
Прирост живой массы кр. рог. скота	2800-3200	2200-2600	2000-2400	1800-2300	1400-2000
<i>Соотношение видов производства</i>					
Структура товарной продукции, %	100	100	100	100	100
Растениеводство	34	41	21	29	28
В т.ч. зерно	30	33	14	20	19
Животноводство	59	57	60	68	65
В т.ч. молоко	43	41	40	35	38
мясо кр. рог. скота	13	14	18	23	25
Иная продукция	7	2	19	3	7

Оптимальные параметры основных производственных типов сельскохозяйственных организаций зерно-скотоводческого типа Новосибирской области (на перспективу)

Показатели	Зерно-скотоводческий тип				
	Центрально-Восточная зона	Кулундинская зона	Барабинская зона		
			Южная	Центральная	Северная
Численность работающих, чел.	180-190	130-150	160-180	100-120	150-160
<i>Структура и объем производства</i>					
Растениеводство					
Сельскохозяйственные угодья, га	9500-11500	14000-16000	17000-19000	16000-17000	15000-16000
В т.ч. пашня	7800-8800	9000-9800	9500-10500	9000-9400	7000-7400
сенокосы	500-900	1800-2300	3000-4500	4000-4100	4000-4400
пастбища	1000-1300	3000-3600	3300-4000	3000-3500	3000-4200
Площадь посевов, га	7500-8000	7300-7900	8000-9000	7800-8000	6300-6900
В т.ч. зерновые	6000-6500	4300-4800	5800-6000	5500-6000	5000-5300
кормовые культуры	1300-1400	2500-2700	2100-2500	1700-2000	1200-1500
Производство зерновых, ц	140000-160000	100000-150000	110000-129000	80000-94000	58000-72000
Животноводство					
Кр. рог. скот, гол.	500-800	1200-1400	1200-1300	1200-1400	1400-1600
В т.ч. коровы	250-300	300-350	450-500	400-450	450-600
Производство продукции, ц					
Молоко	9000-10000	11000-14000	11000-13000	12000-14200	12000-16500
Прирост живой массы кр. рог. скота	450-830	1300-1600	1300-1600	1200-1500	1200-1680
<i>Соотношение видов производства</i>					
Структура товарной продукции, %	100	100	100	100	100
Растениеводство	80	60	63	61	61
В т.ч. зерно	80	57	62	60	58
Животноводство	16	38	35	37	38
В т.ч. молоко	11	25	26	19	16
мясо кр. рог. скота	2	11	8	10	16
Иная продукция	4	2	2	2	1

обеспечивающих рост урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, и инноваций технологического характера, связанных с совершенствованием технико-технологического потенциала

сельскохозяйственных организаций на основе использования энерго- и ресурсосберегающей техники, наукоёмких технологий [1,5].

Выбор классификации факторов и выявление влияния

каждого из них представляют задачу, которая имеет множество решений. В результате изучения мнения различных авторов по данному вопросу нами разработана система факторов, в основу которой заложен мето-

**Основные параметры сельскохозяйственных организаций скотоводческо-зернового типа
Новосибирской области**

Показатели	Скотоводческо-зерновой тип				
	Центрально-Восточная зона	Кулундинская зона	Барабинская зона		
			Южная	Центральная	Северная
Плотность поголовья кр. рог. скота, гол. в расчете на 100 га сельхозугодий	19-20	14-15	13-14	12-13	14-15
В т.ч. коров	6-7	4	5-7	4-5	5-6
Производство зерновых в расчете на 100 га пашни, ц	1330-1530	1180-1140	1000-1260	1100-1200	700-830
Валовое производство молока в расчете на 100 га сельхозугодий, ц	312-326	160-170	138-189	116-184	178-194
Прирост живой массы кр. рог. скота, в расчете на 100 га сельхозугодий, ц	22-24	17-19	13	12-13	16-19
Урожайность зерновых, ц/га	27-29	15-16	18-21	20-21	19-18
Надой на 1 корову, ц	51-49	40-42	26-28	30-36	33
Прирост живой массы 1 гол. кр. рог. скота, гр в сутки	479-487	431-445	438-506	379-450	492-565

дический подход к выявлению резервов повышения экономической устойчивости аграрного сектора (рис. 1).

Все факторы находятся в тесной зависимости и оказывают влияние на уровень экономической устойчивости сельскохозяйственных организаций через освоение достижений научно-технического прогресса [4]. На территории Новосибирской области в 2008 г. осуществляли свою деятельность 266 крупных и средних сельскохозяйственных предприятия, 508 – малых. Убыточных – 30, с суммой убытка в 165 млн. руб. Окупаемость затрат, в среднем за последние 7 лет, составила 87%.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий за 2002–2008 гг. уменьшилась на 1203 тыс. га, или на 20%, сенокосов и пастбищ – на 23%, а сокращение пашни составило 15% [3].

Валовой надой молока за анализируемый период сократился на 19%, мяса – на 38, сокращение поголовья овец составило 69%. Исключение в динамике составляет лишь выращивание птицы, где прирост поголовья в 2008 г. составил по сравнению с 2002 г. около 30%.

В связи с развитием научно-технического прогресса предъявляются новые требования к кадровому потенциалу отрасли, но анализ показал, что профессиональная подготовка работников сельскохозяйственных организаций не соответствует современным мировым стандартам.

В структуре затрат на основное производство за анализируемый период увеличивается удельный вес материальных затрат и составляет более 65%, что указывает на необходимость применения достижений на-

учно-технического прогресса. Низкий уровень амортизации не обеспечивает достаточный объем средств для восстановления материально-технической базы, в связи с чем в отрасли сократилась активная часть основных и оборотных средств. Из-за недостатка сельскохозяйственной техники и сельхозмашин хозяйства вынуждены проводить работы по упрощенным технологиям, увеличивать сроки полевых работ. Нарушается основной принцип устойчивого производства – интенсификация.

Применяемые меры государственной финансовой поддержки не обеспечивают радикального финансового оздоровления сельского хозяйства. Все эти факты позволяют охарактеризовать состояние сельскохозяйственных организаций Новосибирской области

**Основные параметры сельскохозяйственных организаций зерно-скотоводческого типа
Новосибирской области**

Показатели	Зерно-скотоводческий тип				
	Центрально-Восточная зона	Кулундинская зона	Барабинская зона		
			Южная	Центральная	Северная
Плотность поголовья кр. рог. скота, гол. в расчете на 100 га сельхозугодий	5-7	9	7	8	9-10
В т.ч. коров	3	2	3	3	3-4
Производство зерновых в расчете на 100 га пашни, ц	1800-1820	1100-1300	1150-1200	890-1000	830-970
Валовое производство молока в расчете на 100 га сельхозугодий, ц	95-96	79-88	65-68	75-84	87-103
Прирост живой массы кр. рог. скота, в расчете на 100 га сельхозугодий, ц	5-7	9-10	8	8-9	8-11
Урожайность зерновых, ц/га	22-25	16-17	19-22	15-16	12-14
Надой на 1 корову, ц	36-37	37-40	24-26	30-32	27-28
Прирост живой массы 1 гол. кр. рог. скота, гр в сутки	455-493	396-417	475-548	411-433	346-460

как экономически неустойчивое, что оказывает негативное влияние на экономику всего региона.

В процессе проведения исследования было выявлено, что в силу природно-экономических условий в Новосибирской области сложилась структура сельскохозяйственного производства, в которой по объёму валовой и товарной продукции, численности занятых работников, стоимости основных средств производства доминирующее положение занимают скотоводческо-зерновой тип сельскохозяйственных организаций молочно-мясо-зернового направления и зерно-скотоводческий тип зерно-молочно-мясного направления. Так, удельный вес этих производственных типов в общем количестве

сельхозорганизаций Новосибирской области составляет в Барабинской, Кулундинской и Центрально-Восточной зонах 71; 80 и 55% соответственно, а в структуре товарной продукции более 56%.

В результате анализа были отобраны сельскохозяйственные организации, обладающие высоким уровнем экономической устойчивости. В ходе исследования выявлено, что эти организации активно используют достижения научно-технического прогресса в процессе производства продукции.

На основании обобщения данных по передовым хозяйствам, которые присутствуют в каждом производственном типе и, по существу, являются своего рода эталоном высокоэффективного ведения отраслей земледелия и животноводства, автором

обоснованы оптимальные параметры для основных производственных типов организаций, играющих наиболее существенную роль в экономике сельского хозяйства Новосибирской области (табл. 1, 2).

При их определении необходимо было учесть природные и экономические условия производства, поэтому рассматривались организации по природно-экономическим зонам области [2].

Оптимальные параметры скотоводческо-зернового типа организаций характеризуются существенным преобладанием производства продукции животноводства. Особенно это заметно в Барабинской природно-экономической зоне, где преобладают неблагоприятные

Перспективное размещение сельскохозяйственных организаций по зонам Новосибирской области на основе оптимальных параметров к 2015 г.

Производственный тип организации	Количество организаций	В том числе по природно-экономическим зонам						
		Барабинская		Кулундинская		Центрально-Восточная		
	2008	2015	2008	2015	2008	2015	2008	2015
Скотоводческо-зерновой тип (молочно-мясо-зернового направления)	241	180-195	115	95-100	54	45-50	72	40-45
Зерно-скотоводческий тип (зерно-молочно-мясного направления)	97	50-58	32	22-23	26	13-16	39	15-19
Организации иного типа	170	159	59	56	20	19	91	84
Итого организаций	508	389-412	206	173-179	100	77-85	202	139-148

климатические условия для выращивания сельскохозяйственных культур.

При данном соотношении структуры производства формируются следующие результативные показатели: среднесуточный прирост живой массы одной головы крупного рогатого скота 450–500 г, среднегодовой удой на одну корову 3600–3700 кг в год, урожайность зерновых колеблется в пределах от 19,5 до 22 ц/га (табл. 3,4).

Основное производство молока целесообразно сконцентрировать в Центрально-Восточной зоне, где сформировался пояс с более интенсивным развитием молочного скотоводства. Для обеспечения населения городов (Новосибирска, Бердска, Искитима) молоком и молочной продукцией необходимо приоритетное развитие молочного скотоводства в Пригородной зоне, куда должны входить сельскохозяйственные организации Новосибирского, Искитимского, Коченевского, части Ордынского и Черепановского районов, расположенные в наиболее бла-

гоприятных условиях для производства молочной продукции.

Развитие сельскохозяйственных организаций скотоводческо-зернового типа в Кулундинской зоне следует подчинить главным образом удовлетворению потребностей местного населения в молочной продукции, а перерабатывающих предприятий – в сырье.

Основное производство говядины рекомендуется сосредоточить в Барабинской и Центрально-Восточной зонах на базе сельскохозяйственных организаций, где продуктивность молочного скота составляет менее 2500 кг в год. В Барабинской зоне скотоводство следует развивать в сельскохозяйственных организациях Северного, Кыштовского, Убинского и Куйбышевского районов, ориентировать на мясомолочное и мясное направление. Около 50-60 % хозяйств Кулундинской зоны целесообразно также ориентировать на развитие мясного и мясомолочного скотоводства. Мясное скотоводство может быстро развиваться только при

соответствующей государственной поддержке.

Приоритетным направлением в мясном скотоводстве должно стать внедрение новых, генетически более продуктивных пород животных. Для этого целесообразно расширить сеть базовых хозяйств по созданию репродукторов и завозить в них необходимое количество племенных животных. Следует продолжать работу по наращиванию чистопородного герефордского скота и симменталов мясного направления.

Следующим наиболее значимым производственным типом организаций является зерно-скотоводческий (зерно-молочно-мясного направления), который в структуре общего количества организаций составляет 20%. В будущем данный производственный тип организаций будет занимать гораздо больший удельный вес, т.к. сельхозтоваропроизводители будут пытаться переориентировать производство на выпуск растениеводческой продукции.

Экономически устойчи-

вые организации зерно-скотоводческого типа характеризуются высоким валовым сбором зерновых в Центрально-Восточной зоне и низким – в северной подзоне Барабинской зоны. Центральная и Кулундинская зоны благоприятны для выращивания зерновых, поэтому валовой сбор зерновых на одно хозяйство здесь составляет более 100 тыс. ц.

В организациях зерно-скотоводческого типа Барабинской зоны целесообразно содержание 1200-1600 голов крупного рогатого скота, что на 700-800 голов превышает их количество в Центрально-Восточной зоне, в результате чего наблюдается и более высокий валовой прирост живой массы. При рассмотрении соотношения видов производств по зонам можно заметить, что удельный вес продукции растениеводства в структуре товарной выручки в Барабинской и Кулундинской зонах практически одинаков, что может быть связано с неблагоприятно сложившейся для животноводства рыночной конъюнктурой.

В целом же организации зерно-скотоводческого типа, обладающие представленными производственными параметрами, характеризуются следующими результативными показателями: среднесуточный прирост живой массы одной головы крупного рогатого скота 420–480 г, среднегодовой удой на корову 3000–3200 кг, урожайность 18,5–21,5 ц/га.

Экономически целесообразна организация специализированного производства высококлассных сильных сортов пшеницы и выработка из них муки высших сортов в Краснозерском, Карасукском, Ордынском, Купинском, Чистоозерном, Кочковском, частично в Барабинском, Доволенском, Та-

тарском, Здвинском, Баганском и Сузунском районах.

Сельскохозяйственные организации зерно-скотоводческого типа Центрально-Восточной, северной и центральной части Барабинской зон необходимо ориентировать на производство товарного кормового зерна. Это позволит создать благоприятные условия для стабильного развития животноводства в этой зоне.

Выращивание озимых культур рекомендуется в сельскохозяйственных организациях северных районов Барабинской зоны и восточных Центрально-Восточной зоны. Посевы проса целесообразно размещать в сельскохозяйственных организациях Карасукского, Баганского и Краснозерского районов.

В связи тем, что имеющиеся сельскохозяйственные угодья носят ограниченный характер, а предлагаемые автором параметры занимают несколько большие площади, чем в среднем организации скотоводческо-зернового и зерно-скотоводческого типа области, целесообразно пересмотреть их количество и размещение (табл. 5).

В результате применения предложенных параметров количество организаций скотоводческо-зернового типа за счёт укрупнения производства сократится на 19–25%, в том числе в Центрально-Восточной зоне – на 37–44, Барабинской – на 13–17. Количество организаций зерно-скотоводческого типа уменьшится на 54%, в том числе в Барабинской, Кулундинской и Центральной зонах – на 28, 38 и 51% соответственно.

Общее количество организаций основных производственных типов сократится более чем на 30%. Это позволит им занимать более устойчивое экономическое положение, так

как концентрация ресурсов будет способствовать рациональному использованию, достижению минимально необходимого уровня рентабельности – 40%.

ВЫВОДЫ

1. Под экономической устойчивостью следует понимать состояние хозяйствующего субъекта, возникающее при комплексной эффективности функционирования всех составляющих её элементов (ресурсной, организационно-управленческой, производственно-технической и инновационной устойчивости) и обеспечивающее расширенное воспроизводство под влиянием внутренних и внешних факторов.

2. Оценка уровня экономической устойчивости сельскохозяйственных организаций области показала, что число убыточных организаций за 2002–2008 гг. существенно сократилось, но большинство прибыльных организаций имеют уровень рентабельности ниже 10%, что не способствует расширенному воспроизводству, а 30 хозяйств в 2008 г. вообще потерпели убыток. Окупаемость затрат на основное производство в среднем за 7 лет составила всего 87%, в связи с чем из года в год сокращается активная часть основных производственных фондов, нагрузка на сельскохозяйственную технику превышает нормативное значение более чем в 2 раза, что заставляет организации вести производство по упрощённым технологиям. Общая площадь сельскохозяйственных угодий за анализируемый период уменьшилась на 20%, зерновых и зернобобовых – более чем на 10%, поголовье крупного рогатого скота снизилось на 20%. Численность занятых в сельскохозяйственных организациях

ежегодно сокращается на 5–8 %, что указывает на недостаточную привлекательность отрасли в результате низкой заработной платы и отсутствия социальной инфраструктуры для работников сельскохозяйственных организаций.

3. Применение рассчитанных автором оптимальных параметров основных производственных типов сельскохозяйственных организаций будет

способствовать внедрению достижений научно-технического прогресса в производство, что позволит повысить среднюю урожайности зерновых с 16-17 ц/га до 19–22 в зависимости от типа и зоны, достичь увеличения среднего удоя от одной коровы с 2200–2500 л до 3000–3700 и среднесуточного прироста одной головы крупного рогатого скота с 310–340 до 420–500 г.

4. В результате примене-

ния предлагаемых автором оптимальных производственных параметров сократится количество организаций скотоводческо-зернового типа в Центрально-Восточной зоне – на 44%, в Барабинской и Кулундинской – на 17. Вместе с тем количество зерно-скотоводческих организаций уменьшится в Барабинской зоне на 28%, Центрально-Восточной – на 51, в Кулундинской – на 38.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Берг Д., Большаков Б., Гольдштейн С. Устойчивое экономическое развитие в условиях глобализации и экономики знаний. Концептуальные основы теории и практики управления: Экономика, 2007
2. Перишкевич П.М. Оценка состояния, меры и предложения по устранению угроз продовольственной безопасности/ Организация и функционирование эффективной экономики в региональном АПК: сборник научных статей/ Барнаул, 2007.
3. Сельское хозяйство в Новосибирской области/Стат. сборник. Новосибирскстат, 2009
4. Стратегия устойчивости развития АПК - продовольственная безопасность/ ред. Владимир Гусаков. Белорусская наука, 2008
5. Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий. Зарубежный опыт и проблемы России/ ред. Н. Глазовский. Серия: Устойчивое развитие. Проблемы и перспективы: КМК, 2005