
ВЕСТНИК НГАУ

(Новосибирский

государственный

аграрный

университет)

Научный журнал

№3 (36)

июль – сентябрь 2015

Учредитель:

ФГБОУ ВПО

«Новосибирский

государственный

аграрный университет»

Выходит ежеквартально

Основан

в декабре 2005 года

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

Материалы издания
выборочно включаются
в БД AGRIS

Электронная версия журнала
на сайте: www.elibrary.ru

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

Подписной индекс издания 94091

Тираж 500 экз.

Редакционный совет:

А. С. Денисов – д-р техн. наук, проф., ректор университета, председатель редакционной коллегии, гл. редактор

Г. А. Ноздрин – д-р вет. наук, проф., зам. главного редактора

Е. В. Рудой – д-р экон. наук, доц., проректор по научной работе

Члены редколлегии:

А. К. Булашев – д-р вет. наук, проф. кафедры биотехнологии и микробиологии Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина

С. Х. Вышегуров – д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой ботаники и ландшафтной архитектуры, проректор по экономике и социальной работе

Г. П. Гамзиков – д-р биол. наук, акад. РАН, проф. кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия

А. Б. Иванова – д-р вет. наук, проф. кафедры фармакологии и общей патологии

А. С. Донченко – д-р вет. наук, акад. РАН, председатель ФГБУ

«СО Аграрной науки», зав. кафедрой эпизоотологии и микробиологии

К. В. Жучаев – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой частной зоотехнии и технологии животноводства, декан биолого-технологического факультета

Н. И. Кашеваров – д-р с.-х. наук, акад. РАН, проф., директор ФГБНУ СибНИИ кормов

А. Ф. Кондратов – президент университета, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой механизации животноводства, кормопроизводства и переработки сельскохозяйственной продукции

О. Кауфман – д-р аграр. наук, проф. Берлинского университета им. Гумбольдта, факультет естественных наук, Институт сельского хозяйства и садоводства им. Альбрехта Даниэля Тэера, почетный доктор ФГБОУ ВПО НГАУ

Я. Коуржил – Ph. D., проф. лаборатории искусственного размножения рыб и интенсивной аквакультуры факультета рыбоводства и охраны вод Южно-Чешского университета

С. Н. Магер – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой хирургии и внутренних незаразных болезней

И. В. Морузи – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой биологии, биоресурсов и аквакультуры

Н. Н. Наплекова – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой агроэкологии и микробиологии

В. Л. Петухов – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой ветеринарной генетики и биотехнологии

А. П. Пичугин – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой теоретической и прикладной физики, декан факультета государственного и муниципального управления

Ю. Г. Попов – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой акушерства, анатомии и гистологии

П. Н. Смирнов – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой физиологии и биохимии животных

В. А. Солошенко – д-р с.-х. наук, акад. РАН, проф., директор ФГБНУ СибНИИЖ

А. Т. Стадник – д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой менеджмента, декан экономического факультета

Р. А. Цильке – д-р биол. наук, проф. кафедры селекции, генетики и лесоводства

И. П. Шейко – д-р с.-х. наук, акад. НАН Республики Беларусь, первый зам. ген. директора РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

М. В. Штерншис – д-р биол. наук, проф. кафедры защиты растений

Технический редактор О. Н. Мищенко

Компьютерная верстка Т. А. Измайлова

Переводчик Л. В. Шмидт

Подписано в печать 10 сентября 2015 г.

Формат 60 × 84 1/8. Объем 25,2 уч.-изд. л. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times». Заказ № 1411.

*Отпечатано в типографии ИЦ НГАУ «Золотой колос»
630039, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел. (383) 267-09-10. E-mail: vestnik.nsau@mail.ru*

BULLETIN OF NSAU

(Novosibirsk

State

Agrarian

University)

Scientific journal

No. 3 (36)

July – September 2015

The founder is Federal
State State-Funded
Educational Institution
of Higher Professional
Education “Novosibirsk
State Agrarian University”

Journal
is published quarterly
The journal is based
in December, 2005

The journal is registered in the Federal
Service for Supervision in the Sphere
of Communications, Information
Technologies and Mass Media
Certificate PI No. FS 77-35145

The materials are included
into the database AGRIS
on a selective basis

E-journal is found at:
www.elibrary.ru

Address:

630039, Novosibirsk,

160 Dobrolyubova Str.,

Journal “Bulletin of NSAU”

Tel: 8 (383) 264–23–62;

Fax: 8 (383) 264–25–46

E-mail: vestnik.nsau@mail.ru

Subscription index is 94091

Circulation is 500 issues

Editors:

A.S. Denisov – Dr. Engineering Sc., Professor, Rector of NSAU, the Editor-in-Chief

G.A. Nozdrin – Dr. Veterinary Sc., Professor, Deputy of Editor-in-Chief

E.V. Rudoy – Dr. Economic Sc., Associate Professor, Vice-Rector of Scientific and Research Affairs

Editorial Board:

A.K. Bulashev – Dr. Veterinary Sc., Professor at the Chair of Biotechnology and Microbiology in S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

S. Kh. Vyshegurov – Dr. Agricultural Sc., Professor, the Head of the Chair of Botany and Landscaping, Vice-Rector of Economic and Social Affairs

G.P. Gamzikov – Dr. Biological Sc., member of the Russian Academy of Science, Professor at the Chair of Soil Science, Agrochemistry and Farming

A.B. Ivanova – Dr. Veterinary Sc., Professor at the Chair of Pharmacology and General Pathology

A.S. Donchenko – Dr. Veterinary Sc., member of the Russian Academy of Science, Chief of FSSFI “SD of Agricultural Science”, the Head of the Chair of Epizootology and Microbiology

K.V. Zhuchaev – Dr. Biological Sc., Professor, the Head of the Chair of Special Animal Science and Livestock Technologies, the Dean of Biology-Technological Faculty

N.I. Kashevarov – Dr. Agricultural Sc., member of the Russian Academy of Science, Professor, Director of FSSFI Siberian Research Institute of Feeds

A.F. Kondratov – President of NSAU, Dr. Engineering Sc., Professor, the Head of the Chair of Livestock Production Engineering, Feed Production Engineering, and Agricultural Production Processing

O. Kaufmann – Dr. Agricultural Sc., Professor at the Faculty of Natural Sc., Albrecht Taer Institute of Agriculture and Horticulture in Humboldt University, Dr. h.c. of NSAU

Ya. Kouril – Ph. D., Professor at the Laboratory of Controlled Reproduction and Intensive Fish Breeding at the Faculty of Fisheries and Protection of Waters in the University of South Bohemia

S.N. Mager – Dr. Biological Sc., Professor, the Head of the Chair of Inner Noncontagious Surgery

I.V. Moruzi – Dr. Biological Sc., Professor, the Head of the Chair of Biology, Biological Resources and Aquaculture

N.N. Naplekova – Dr. Biological Sc., Professor, the Head of the Chair of Agricultural Ecology and Microbiology

V.L. Petukhov – Dr. Biological Sc., Professor, the Head of the Chair of Veterinary Genetics and Biotechnology

A.P. Pichugin – Dr. Engineering Sc., Professor, the Head of the Chair of Theoretical and Applied Physics, Dean of the Faculty of Public Administration

Yu.G. Popov – Dr. Veterinary Sc., Professor, the Head of the Chair of Anatomy, Obstetrics and Histology

P.N. Smirnov – Dr. Veterinary Sc., Professor, the Head of the Chair of Animal Physiology and Biochemistry

V.A. Soloshenko – Dr. Agricultural Sc., member of the Russian Academy of Science, Professor, Director of FSSFI Siberian Research Institute of Animal Husbandry

A.T. Stadnik – Dr. Economic Sc., Professor, the Head of the Chair of Management, the Dean of Economic Faculty

R.A. Tsilke – Dr. Biological Sc., Professor at the Chair of Plant Breeding, Genetics and Forestry

I.P. Sheyko – Dr. Agricultural Sc., member of the Belarus National Academy of Science, Vice-Director of Research Center of Animal Husbandry in Belarus National Academy of Science

M.V. Shternshis – Dr. Biological Sc., Professor at the Chair of Plant Protection

Typing: *O. N. Mishchenko*

Desktop publishing: *T. A. Izmaylova*

Translator: *L. V. Shmidt*

Passed for printing on 10 september 2015

Size is 60 × 84 ¹/₈. Volume contains 25.2 publ. sheets. Offset paper is used.

Typeface “Times” is used. Order no. 1411.

Printed in “Zolotoy Kolos” Publ. of Novosibirsk State Agrarian University
160 Dobrolyubova Str., office 106, 630039 Novosibirsk. Tel.: (383) 267–09–10

E-mail: vestnik.nsau@mail.ru

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<i>Ашмарина Л. Ф., Коробейников А. С., Коняева Н. М.</i> Фузариозное увядание нута в лесостепи Западной Сибири	7
<i>Константинова О. Б., Кондратенко Е. П.</i> Экологическая пластичность и стабильность новых сортов озимого тритикале	13
<i>Куркова И. В., Кузнецова А. С., Терехин М. В.</i> Параметры экологической пластичности сортов и сортообразцов ярового ячменя амурской селекции	19
<i>Несмелова Н. П., Сомова Е. Н.</i> Влияние состава субстрата и внекорневых обработок регуляторами роста на выход адаптированных растений жимолости синей	25
<i>Несмеянова М. А., Дедов А. В., Дедов А. А.</i> Занятый пар как предшественник озимой пшеницы в условиях Юго-Востока ЦЧР	31
<i>Шапсович С. Н.</i> Продуктивность и качество урожая овса и смешанных посевов на силос и зерносе- наж	38

БИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ

<i>Незавитин А. Г., Таран И. В., Бокова Т. И., Логинов С. И., Наплекова Н. Н., Осинцева Л. А., Черемис М. С.</i> Экологическая роль лесов в Сибири	43
<i>Громова А. В., Ноздрин Г. А., Леляк А. А.</i> Биологический состав микрофлоры кишечника кроликов породы советская шиншилла в возрастном аспекте	54
<i>Клюквина Е. Ю., Самотаев А. А.</i> Ресурсная оценка костей скелета коров до и после дойки при низком уровне адаптации	60
<i>Леподарова А. В., Козырев С. Г.</i> Использование ферментных препаратов в перепеловодстве	69
<i>Чемерис М. С., Кусакина Н. А., Осинцева Л. А.</i> Комплексная агроэкологическая оценка применения нетрадиционных удобрений	74

ВЕТЕРИНАРИЯ

<i>Бурдов Г. Н., Михеева Е. А., Перевозчиков Л. А., Хамитова Л. Ф., Бабинцева Т. В.</i> Состояние обмена веществ, органов пищеварения, репродуктивной системы и дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота в Удмуртской Республике	82
<i>Русакова Я. Л., Магер С. Н., Храмцов В. В.</i> Воздействие препарата субалин на морфологию лимфатических узлов и гематологические показатели мышей BALB/C, инфицированных вирусом лейкоза Раушера	90
<i>Тишков С. Н., Ноздрин Г. А.</i> Хронофармакологические особенности влияния пробиотиков в условиях узковолновой (465–480 нм) фотосенсибилизации на гематологические показатели у кур ...	99
<i>Шкиль Н. Н.</i> Анализ изменения антибиотикочувствительности возбудителей заболеваний телят	107

ЗООТЕХНИКА, АКВАКУЛЬТУРА, РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<i>Визер Л. С.</i> Зоопланктон переходной зоны озера Чаны	116
<i>Дементьев В. Н., Петухов В. Л., Короткевич О. С., Маренков В. Г., Камалдинов Е. В., Себеж-ко О. И., Куликова С. Г., Желтиков А. И., Гарт В. В., Незавитин А. Г.</i> Мать как селекционный признак у свиней	122
<i>Зубкова Ю. С., Линник В. С.</i> Эффективность разных технологических приемов ароматизации корма для свиней	131

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ноздрин Г. А., Моружи И. В., Старцева Е. А., Иванова А. Б., Пищенко Е. В.</i> Влияние микробиологического препарата BS 225 на сохранность личинок алатайского зеркального карпа ...	138
<i>Рагимов Г. И., Телешев В. М., Захаров Н. Б., Рыков А. И., Солошенко В. А., Инербаев Б. О., Клименок И. И.</i> Продуктивные качества бычков герефордской породы разных сезонов рождения при имплантации йодистого калия	143

ЭКОНОМИКА

<i>Боргардт И. Ф.</i> Механизмы развития человеческого капитала в аграрном секторе	153
<i>Салова А. И.</i> Методические подходы к оценке уровня бедности в России	161
<i>Сигарев М. И., Нарынбаева А. С.</i> Опыт и перспективы развития агрострахования стран-участниц Таможенного союза	168
<i>Стадник А. Т., Шаравина Е. В., Денисов Д. А., Чернов С. В., Чернова С. Г., Зотов В. П.</i> Современные проблемы и перспективы вовлечения неиспользуемых земель как ключевого фактора производства в хозяйственный оборот	175
<i>Сучков А. И., Комарова Т. Н., Рождественская В. В.</i> Повышение качества молока на основе внедрения современных технологий в животноводстве	183
<i>Чернов С. В., Стадник А. Т., Чернова С. Г., Денисов Д. А., Иванова А. С.</i> Синергетический эффект при корпоративном управлении	189
<i>Чернова С. Г., Стадник А. Т., Денисов Д. А., Чернов С. В., Иванова А. С.</i> Повышение эффективности корпоративного управления в условиях неустойчивых рыночных отношений	196
<i>Чернякова М. М.</i> Перспективы создания «зеленых» рабочих мест в агропромышленном комплексе на примере Новосибирской области	204

ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

<i>Гамзиков Г. П.</i> Наш земляк – академик Д. Н. Прянишников (к 150-летию со дня рождения)	212
---	-----

AGRONOMICAL SCIENCE AND FORESTRY

<i>Ashmarina L. F., Korobeinikov A. S., Koniaeva N. M.</i> Fusarial wilting of chickpea in the forst-steppe of Western Siberia	7
<i>Konstantinova O. B., Kondratenko E. P.</i> Environmental plasticity and resistance of winter triticales new varieties	13
<i>Kurkova I. V., Kuznetsova A. S., Terekhin M. V.</i> Parameters of environmental plasticity of cultivars and varieties of amur spring barley	19
<i>Nesmelova N. P., Somova E. N.</i> Influence of growing medium composition and leaf fertilizing with growth regulators on adaptive sweet-berry honeysuckle yield	25
<i>Nesmeianova M. A., Dedov A. V., Dedov A. A.</i> Seeded fallow as a predecessor of winter wheat in the south-east central black EARTH region	31
<i>Shapsovich S. N.</i> Productivity and quality of oats yield and mixed sowings on silage and haylage	38

BIOLOGY, PHYSIOLOGY AND ECOLOGY

<i>Nezavitin A. G., Taran I. V., Bokova T. I., Loginov S. I., Naplekova N. N., Osintseva L. A., Chemeris M. S.</i> Ecological role of forests in Siberia	43
<i>Gromova A. V., Nozdrin G. A., Leliak A. A.</i> Biological composition of intestinal microflora of the soviet chinchillas in the age review	54
<i>Kliukvina E. Iu., Samotaev A. A.</i> Estimation of cow bones before milking and after in concern of low adaptation	60
<i>Lepodarova A. V., Kozyrev S. G.</i> Revisiting enzymes in quail farming	69
<i>Chemeris M. S., Kusakina N. A., Osintseva L. A.</i> Complex agroecological estimation of application of unique fertilizers	74

VETERINARY SCIENCE

<i>Burdov G. N., Mikheeva E. A., Perevozchikov L. A., Khamitova L. F., Babintseva T. V.</i> Metabolic status, digestive apparatus, reproductive system and distal limbs of the cattle in the Udmurtian Republic	82
<i>Rusakova Ia. L., Mager S. N., Khramtsov V. V.</i> Subline influence on lymph gland morphology and hematological parameters of BALB/C mice infected by Rauscher virus	90
<i>Tishkov S. N., Nozdrin G. A.</i> Chronopharmacological peculiarities of probiotic effect of uv photosensibilization on parameters of hens	99
<i>Shkil N. N.</i> Changes of antibiotic susceptibility of calves antianimal agents	107

ANIMAL SCIENCE, ACQUACULTURE, FISHERY

<i>Vizer L. S.</i> Animal plankton in the Chany transition area	116
<i>Dementyev V. N., Petukhov V. L., Korotkevich O. S., Marenkov V. G., Kamaldinov E. V., Sebezsko O. I., Kulikova S. G., Zheltikov A. I., Gart V. V., Nezavitin A. G.</i> Color as a selection trait of pigs	122
<i>Zubkova Iu. S., Linnik V. S.</i> Effectiveness of technological ways aimed at aromatization of feeds for pigs	131
<i>Nozdrin G. A., Moruzi I. V., Startseva E. A., Ivanova A. B., Pishchenko E. V.</i> Influence of microbiological specimen BS 225 on larva of altai mirror carp (cyprinus carpio)	138

CONTENTS

Ragimov G. I., Teleshev V. M., Zakharov N. B., Rykov A. I., Soloshenko V. A., Inerbaev B. O., Klimenok I. I. Productive features of hereford bulls born in different seasons and application of potassium iodide	143
---	-----

ECONOMICS

Borgardt I. F. Mechanisms of human capital assets development in agriculture	153
Salova A. I. Methodological approaches to estimation of poverty in Russia	161
Sigarev M. I., Narynbaeva A. S. Experience and outlooks of agricultural insurance development of the customs union participants	168
Stadnik A. T., Sharavina E. V., Denisov D. A., Chernov S. V., Chernova S. G., Zotov V. P. Modern problems and outlooks of application of undeveloped land as a key factor of production in economy	175
Suchkov A. I., Komarova T. N., Rozhdestvenskaya V. V. Milk quality improving by means of applying the modern technologies in livestock farming	183
Chernov S. V., Stadnik A. T., Chernova S. G., Denisov D. A., Ivanova A. S. Synergetic effect of corporate management	189
Chernova S. G., Stadnik A. T., Denisov D. A., Chernov S. V., Ivanova A. S. Increasing of corporate management efficiency in soft market relations	196
Chernyakova M. M. Providing “green” employment in agribusiness (example of Novosibirsk region)	204

CHRONICLE, EVENTS, FACTS

Gamzikov G. P. Our fellow countryman – Academician DN Pryanishnikov (the 150 th anniversary of his birth)	212
---	-----

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 632.4: 633.3

ФУЗАРИОЗНОЕ УВЯДАНИЕ НУТА В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Л. Ф. Ашмарина, доктор сельскохозяйственных наук
А. С. Коробейников, кандидат сельскохозяйственных наук
Н. М. Коняева, кандидат сельскохозяйственных наук
Сибирский научно-исследовательский институт кормов
E-mail: alf8@yandex.ru

Ключевые слова: нут, фузариозное увядание, развитие болезни, распространенность, устойчивость

Реферат. Исследованиями, проведенными в лесостепи Западной Сибири, установлено, что в посевах нута ежегодно отмечается фузариозное увядание растений. Показано, что наиболее интенсивно это заболевание проявляется в жарких и засушливых условиях вегетационного периода, при этом индекс развития болезни может достигать 86,3 % при распространенности от 50 до 100 %. При сильном развитии болезни растения нута погибают. Установлено, что факторами передачи возбудителей заболевания являются зараженные семена и почва. Выявлена высокая степень зараженности семян нута фузариозной инфекцией (до 10–23 %). Из семян выделялись преимущественно *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans., *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* var. *argillaceum* (Fr.) Bilai. и др. Проведенным анализом почвы выявлена высокая степень ее заселенности грибами рода *Fusarium* (в среднем 5–8 тыс. спор в 1 г сухой почвы). Наиболее распространенными видами в почве были *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani*, *F. sambucinum* Fuck., var. *minus* Wr., *F. gibbosum* App. et Wr., *F. acuminatum*, *F. oxysporum* и др. Изучен состав патогенного комплекса возбудителей фузариозного увядания нута. Доминирующими видами, выделенными из растений нута, являются *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. solani*, *Fusarium gibbosum*. В селекционных питомниках выделены перспективные сортообразцы нута с наименьшей распространенностью фузариозного увядания для дальнейшего использования их в селекционном процессе.

Нут является второй после сои зернобобовой культурой мирового земледелия. Семена нута содержат до 30 % белка и используются как в пищевой промышленности, так и кормопроизводстве. На территории Российской Федерации основные посевы нута находятся на Северном Кавказе, в Татарстане, Башкирии и Нижнем Поволжье [1]. Для условий лесостепи Западной Сибири нут является новой, не адаптированной к зональным почвенно-климатическим условиям культурой. Физиологические особенности нута, обуславливающие его высокую восприимчивость к грибным патогенам, являются одним из факто-

ров, сдерживающих его интродукцию в районы с влажным климатом [2].

В условиях лесостепи Западной Сибири нут ежегодно поражается фузариозом, который является наиболее вредоносным заболеванием, так как приводит к изреживанию всходов, выпадам растений в течение всего периода вегетации и проявляется в виде корневой гнили и увядания растений, вызывающих в отдельные годы до 85 % потери урожая [3–6]. Проведенными ранее исследованиями установлено, что эпифитотийное развитие болезни наблюдалось в 2008 г., когда восприимчивые образцы поражались до 55–93 % [7, 8]. Такое же поражение (85,7 %) в селекционных

питомниках отмечено в 2002 г., который характеризовался неблагоприятными для развития нута условиями. В этих условиях отдельные сорта в коллекционном питомнике были поражены заболеванием на 50,0–60,7% [9].

В связи с этим перспективным направлением является селекция сортов нута, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона и проявляющих большую устойчивость к фузариозному увяданию.

Целью исследований было изучение видового состава возбудителей фузариозного увядания и выяснение зависимости распространенности этого заболевания от погодных условий вегетационного периода. В задачи исследований входило также выделение наиболее устойчивых сортов образцов нута сибирской селекции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

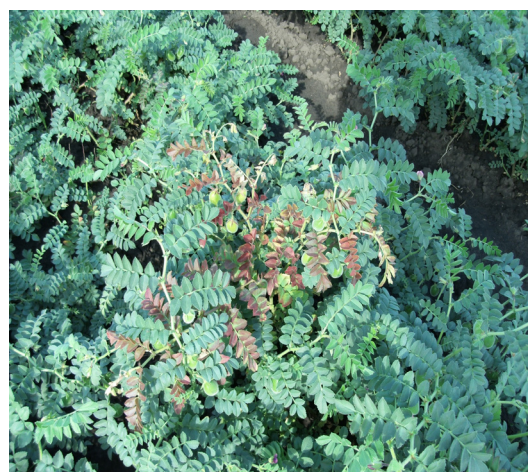
Исследования проводились в 2010–2014 гг. в лесостепной зоне Западной Сибири на базе ФГБНУ Сибирский НИИ кормов СО АН. В качестве материала исследования использовались различные сортообразцы нута в селекционных питомниках. Определение развития болезни и распространенности заболевания в полевых условиях проводили на 25 растениях в 4 повторениях в соответствии с общепринятой методикой [10]. Видовой состав определяли по методике В. И. Билай [11].

Погодно-климатические условия в годы проведения исследований существенно различались. Первый год, 2010-й, – засушливый (ГТК за май–август 0,9). Характерной особенностью условий вегетационного периода 2011 г. было неравномерное распределение осадков: засушливые условия в мае–июле и первой декаде августа, когда осадков выпало от 65 до 79% среднееголетней нормы, сменились влажным периодом во второй и третьей декаде августа – количество выпавших осадков достигало 166–204% от среднееголетней нормы. В 2012 г. после засушливых и жарких условий мая–июля отмечалась повышенная влажность в августе (ГТК за май–август 0,5). В 2013 г. в июне и августе отмечено превышение среднееголетних температур на 1,1 и 1,4°C при недостатке влаги в мае и июне. Гидротермические условия вегетационного периода 2014 г. отличались от среднееголетних данных. Они характеризовались низкими температурами мая и июня,

а также засушливыми условиями всего вегетационного периода, особенно в июле и августе. По этим показателям год относится к прохладным с недостаточным увлажнением.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведенными исследованиями установлено, что в условиях лесостепной зоны Западной Сибири ежегодно за период наблюдений на нуте проявлялось фузариозное (трахеомикозное) увядание. Характерными симптомами увядания являются изменение окраски (пожелтение и покраснение) отдельных листьев и веточек (частичное увядание), а в дальнейшем засыхание и почернение всего растения (полное увядание) (рис. 1).



а



б

Рис. 1. Поражение частичным фузариозным увяданием (а) и полная гибель (б) растений нута

Сильному развитию увядания способствуют условия, неблагоприятные для растений, – засушливая, жаркая погода с низкой влажностью почвы и воздуха в начале вегетационного периода. Эпифитотийное развитие увядания (до 96,3 %) отмечено нами в засушливом 2012 г., гидротермические условия которого в значительной степени отличались от среднеголетних данных. Они характеризовались повышенными температурами июня и июля, в среднем на 2,4 и 1,6 °C соответственно, и засушливыми условиями в мае, июне и июле, когда осадков выпало от 14 до 60 % среднеголетней нормы. Август отличался достаточным увлажнением – 104 %. Все это приводило к значительному поражению растений и их гибели. Аналогичное проявление болезни отмечено и в 2013 г. Это совпадает с рядом исследований, выявивших закономерность более интенсивного развития фузариозов сельскохозяйственных культур в экстремальных засушливых условиях вегетационного периода в регионе [12–14]. В остальные годы наблюдали умеренное проявление заболевания (от 0 до 13,7 %) и распространенности (от 0 до 22,5 %).

Для выяснения способов инфицирования растений нута изучали зараженность семенного материала и заселенность почвы патогенами. Микологический анализ семян различных сортов и сортообразцов нута выявил сильную степень зараженности фузариозной инфекцией (до 10–23 %). Из семян выделялись преимущественно *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans., *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* var. *argillaceum* (Fr.) Bilai. и др.

Проведенный нами анализ почвы выявил очень высокую степень ее заселенности грибами рода *Fusarium*. Установлено, что в 1 г сухой почвы содержалось в среднем 5–8 тыс. спор, т.е. уровень инфицирования почвы соответствует 100–160 пороговым величинам. Наиболее распространенными видами в почве были *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani*, *F. sambucinum* Fuck., var. *minus* Wr., *F. gibbosum* App. et Wr., *F. acuminatum*, *F. oxysporum* и др., что совпадает с проведенными ранее исследованиями [15–16].

В лабораторных исследованиях, в результате проведенного микологического анализа, из пораженных фузариозным увяданием корней и стеблей нута выделены и идентифицированы *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. solani*, *F. gibbosum*. Таким образом, установлено, что заражение растений нута происходит за счет инфекции, находящейся на семенах и в почве, так как преобладающие здесь виды доминируют и на больных растениях.

В селекционных питомниках в течение всех лет исследований проводилась иммунологическая оценка сортов и сортообразцов. Установлено, что в 2010 г., прохладном и засушливом, в питомнике нута отмечена слабая распространенность фузариозного увядания: от 0 до 22,5 %, в среднем по питомнику – 8,5 %.

В 2011 г. в связи с весенне-летними засушливыми условиями увядание растений наблюдалось уже в период всходов, затем заболевание постепенно прогрессировало в течение всего летнего периода. В селекционном питомнике нута средневзвешенная заболеваемость по питомнику составляла 13,9 %. При умеренном развитии увядания выделялись относительно устойчивые образцы: RH-3 (4 и 3,3 %); RH-2 (6,5); RH-11 (7,9); R-26/04 (9,6 %).

В 2012 г. засушливые условия мая привели к ослаблению всходов, в результате чего отдельные случаи фузариозного увядания также наблюдались уже в фазу всходов, затем болезнь сильно прогрессировала в течение всего периода вегетации (рис. 2). В селекционном питомнике нута распространенность фузариозного увядания составила от 50 до 100 %, среднее значение распространенности фузариозного увядания по питомнику – 86,3 % (табл. 1).

Среди образцов были выделены наиболее устойчивые: RH-12, RH-13, RH-4, СНК-51.

В 2013 г. в селекционном питомнике нута сложились аналогичные условия, и распространенность фузариозного увядания варьировала от 2 до 100 %. Развитие болезни составляло 100 %, происходило сильное выпадение растений, пораженных увяданием. К моменту созревания 75 % растений нута погибли и только несколько растений дали созревшие семена.

Прохладные и засушливые условия мая–июня 2014 г. способствовали позднему развитию фузариозного увядания, обычного для нута в условиях Западной Сибири. Наиболее интенсивное развитие фузариоза началось с начала августа – до этого отмечались единичные случаи слабого развития болезни. Начиная с 1 августа наблюдалось интенсивное развитие фузариозного увядания при общей слабой распространенности.

Результаты анализа распространенности и развития фузариозного увядания нута на разных сортообразцах представлены в табл. 2 и на рис. 3.

Наиболее сильно поражались в условиях этого года сортообразцы № 55, К-6 (до 100 %), а максимальную устойчивость проявили сортообразцы № 86–1, К-11, 100.



Рис. 2. Посевы нута, пораженные фузариозным увяданием в сильной степени (а), и полностью погибшее растение (б)

Таблица 1

Пораженность селекционных образцов нута фузариозным увяданием, %

Сортообразец	В условиях эпифитотийного развития		В условиях умеренного развития
	развитие болезни	распространенность	развитие болезни
Краснокутский 123 (стандарт)	37,6	82	8,7
RH-5	44,0 (+6,4) *	100 (+18)	7,3
RH-4	26,0 (–11,4)	50 (–32)	7,7
RH-8	37,0 (–0,6)	95 (+13)	7,3
RH-12	20 (–17,6)	60 (–22)	6,8
RH-13	26 (–11,6)	100 (+18)	16,7
СНК-320	28 (–9,6)	100 (+18)	8,8
Линия-139	30 (–7,6)	100 (+18)	11,4
R-26	60 (+22,4)	80 (–2)	12,7
RH-11	42 (+4,4)	100 (+18)	9,1
СНК-51	26 (–11,6)	90 (+8)	6,4
НСР	7,4	12,0	1,3

* Отклонение от стандарта.

Таблица 2

Распространенность и развитие фузариозного увядания на нуте в условиях вегетационного периода 2014 г., %

Вариант	1 августа		15 августа	
	распространенность, %	ИРБ, %*	распространенность, %	ИРБ, %
Краснокутский 123 (стандарт)	14,1	18,2	23,1	26,4
<i>Восприимчивые образцы</i>				
К-6	-	-	100	100
56–2	15	20	40	80
104–9	10,3	20	24,1	44
104–15	16,1	33,3	19,4	42,7
36–6	4	6,7	24	40
<i>Устойчивые образцы</i>				
82–14	5	5,3	10	12
120–7	16,7	5,3	33,3	12
89–11	8	13,3	8	12
86–1	-	-	5,7	8
79–7	3,3	2,7	3,3	6,7
НСР ₀₅		4,8		13,4

* Индекс развития болезни.

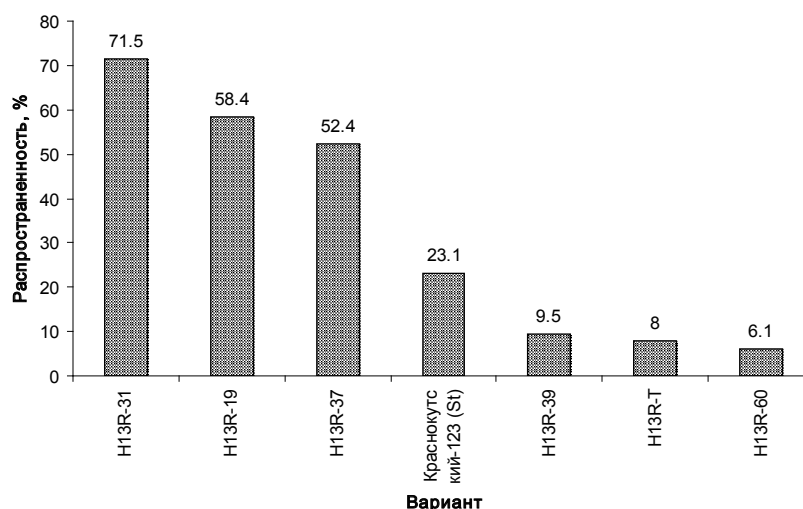


Рис. 3. Распространенность фузариозного увядания на восприимчивых и устойчивых образцах нута в 2014 г. (НСР₀₅ 12,4)

ВЫВОДЫ

1. Фузариозное увядание нута в условиях лесостепи Западной Сибири более интенсивно проявляется в жарких и засушливых условиях вегетационного периода.
2. Факторами передачи возбудителей заболевания являются зараженные семена и почва. Выявлена высокая степень зараженности семян нута фузариозной инфекцией (до 10–23 %) и почвы (в среднем 5–8 тыс. пропагул в 1 г сухой почвы). Наиболее распространенные виды грибов рода *Fusarium* в почве и семенах аналогичны выделенным из растений нута.
3. В составе патогенного комплекса возбудителей фузариозного увядания нута преобладают *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. solani*, *F. gibbosum*.
4. Выделены перспективные сортообразцы нута с наименьшей распространенностью фузариозного увядания для дальнейшего использования в селекции: RH-12, RH-13, RH-4, СНК-51, № 86-1, № 79-7.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рожанская О. А. Соя и нут в Сибири: культура тканей, соматклоны, мутанты. – Новосибирск: Юпитер, 2005. – 155 с.
2. Васякин Н. И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
3. Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири /Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Н.М. Коняева, З.В. Агаркова; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние, Сиб. НИИ кормов. – Новосибирск, 2010. – 180 с.
4. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири /З.В. Агаркова, Л.Ф. Ашмарина, Н.М. Коняева, И.М. Горобей // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 8–9.
5. Казанцева Е. В., Ашмарина Л. Ф. Распространенность болезней сои в северной лесостепи Приобья // Вестн. НГАУ. – 2014. – № 3 (32). – С. 27–31.
6. Грибные болезни кормовых бобов в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, Н.М. Коняева, И.М. Горобей, Н.В. Давыдова // Вестн. РАСХН. – 2008. – № 5. – С. 25–27.
7. Горобей И. М., Ашмарина Л. Ф., Коняева Н. М. Фузариозы зернобобовых культур в лесостепной зоне Западной Сибири // Защита и карантин растений. – 2000. – № 6. – С. 14–16.
8. Ашмарина Л. Ф., Горобей И. М., Давыдова Н. В. Фузариозы кормовых бобов в лесостепи Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 7. – С. 42–46.
9. Агаркова З. В., Ашмарина Л. Ф., Коняева Н. М. Основные болезни кормовых культур в селекционных питомниках в лесостепи Приобья // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: тр. 8-й Междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 26–28 июля 2005 г.). – 2005. – Т. 1. – С. 127–131.
10. Методические указания по изучению устойчивости зернобобовых культур к болезням. – Л.: ВИР, 1976. – 74 с.

11. Билай В. И. Фузари (Биология и систематика). – Киев: Изд-во АН УССР, 1977. – 442 с.
 12. Ашмарина Л. Ф. Видовой состав и соотношение основных возбудителей корневой гнили яровой пшеницы в Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1984. – 19 с.
 13. Торопова Е. Ю., Иванова М. П. Влияние основной обработки почвы и предшественников на развитие корневых гнилей яровой пшеницы в лесостепи Новосибирской области // Вестн. НГАУ. – 2010. – № 13. – С. 12–15.
 14. Ашмарина Л. Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2005. – 42 с.
 15. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири / З. В. Агаркова, Л. Ф. Ашмарина, Н. М. Коняева, И. М. Горобей // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 8–9.
 16. Ашмарина Л. Ф., Горобей И. М. Видовой состав и динамика болезней ячменя в лесостепи Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1997. – № 3/4. – С. 61–65.
1. Rozhanskaya O. A. *Soya i nut v Sibiri: kul'tura tkaney, somaklony, mutanty*. Novosibirsk: Yupiter, 2005. 155 p.
 2. Vasyakin N. I. *Zernobobovye kul'tury v Zapadnoy Sibiri*. Novosibirsk, 2002. 184 p.
 3. Ashmarina L. F., Gorobey I. M., Konyaeva N. M., Agarkova Z. V. *Atlas bolezney kormovykh kul'tur v Zapadnoy Sibiri* [Ros. akad. s.-kh. nauk. Sib. region. otd-nie, Sib. NII kormov]. Novosibirsk, 2010. 180 p.
 4. Agarkova Z. V., Ashmarina L. F., Konyaeva N. M., Gorobey I. M. *Bolezni kormovykh kul'tur v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Kormoproizvodstvo], no. 3 (2007): 8–9.
 5. Kazantseva E. V., Ashmarina L. F. *Rasprostranennost' bolezney soi v severnoy lesostepi Priob'ya* [Vestn. NGAU], no. 3 (32) (2014): 27–31.
 6. Ashmarina L. F., Konyaeva N. M., Gorobey I. M., Davydova N. V. *Gribnye bolezni kormovykh bobov v Zapadnoy Sibiri* [Vestn. RASKhN], no. 5 (2008): 25–27.
 7. Gorobey I. M., Ashmarina L. F., Konyaeva N. M. *Fuzariozy zernobobovykh kul'tur v lesostepnoy zone Zapadnoy Sibiri* [Zashchita i karantin rasteniy], no. 6 (2000): 14–16.
 8. Ashmarina L. F., Gorobey I. M., Davydova N. V. *Fuzariozy kormovykh bobov v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 7 (2008): 42–46.
 9. Agarkova Z. V., Ashmarina L. F., Konyaeva N. M. *Osnovnye bolezni kormovykh kul'tur v selektsionnykh pitomnikakh v lesostepi Priob'ya* [Agrarnaya nauka – sel'skokhozyaystvennomu proizvodstvu Sibiri, Mongolii, Kazakhstana i Kyrgyzstana: tr. 8-y Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Barnaul, 26–28 iyulya 2005g.)], T.1 (2005): 127–131.
 10. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu ustoychivosti zernobobovykh kul'tur k boleznyam*. Leningrad: VIR, 1976. 74 p.
 11. Bilay V. I. *Fuzarii (Biologiya i sistematika)*. Kiev: Izd-vo AN USSR, 1977. 442 p.
 12. Ashmarina L. F. *Vidovoy sostav i sootnoshenie osnovnykh vozbuditeley kornevoy gnili yarovoy pshenitsy v Zapadnoy Sibiri* [Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk]. Kiev, 1984. 19 p.
 13. Tоропова Е. Ю., Иванова М. П. *Vliyanie osnovnoy obrabotki pochvy i predshestvennikov na razvitie kornevyykh gniley yarovoy pshenitsy v lesostepi Novosibirskoy oblasti* [Vestn. NGAU], no. 13 (2010): 12–15.
 14. Ashmarina L. F. *Sovershenstvovanie zashchity zernovykh kul'tur ot bolezney i vrediteley v Zapadnoy Sibiri* [Avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk]. Novosibirsk, 2005. 42 p.
 15. Agarkova Z. V., Ashmarina L. F., Konyaeva N. M., Gorobey I. M. *Bolezni kormovykh kul'tur v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Kormoproizvodstvo], no. 3 (2007): 8–9.
 16. Ashmarina L. F., Gorobey I. M. *Vidovoy sostav i dinamika bolezney yachmenya v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 3/4 (1997): 61–65.

FUSARIAL WILTING OF CHICKPEA IN THE FORST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

Ashmarina L. F., Korobeinikov A. S., Koniaeva N. M.

Key words: chickpea, fusarial wilting, progress of disease, prevalence, sustainability.

Abstract. The article explores annual fusarial wilting of plants in the forest-steppe of Western Siberia. It observes the progress of the disease in hot and dry conditions of vegetation when it becomes 86.3 % and preva-

lence varies from 50 to 100 %. When the disease is progressing, chickpea plants die out. Infected seeds and soil perform as disease carriers; chickpea seeds are infected with fusarial infection up to 10-23 %, mostly: *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans., *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* var. *argillaceum* (Fr.) Bilai and others. The paper analyzes soil concentration and outlines high soil fungi concentration of *Fusarium*. The most wide-spread fungi in the soil were *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani*, *F. sambucinum* Fuck., var. *minus* Wr., *F. gibbosum* App. et Wr., *F. acuminatum*, *F. oxysporum* and others. The authors explore content of pathogenic carriers of fusarial wilting of chickpea and identify the dominating types of chickpea as *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. solani*, *Fusarium gibbosum*. The authors observe effective chickpea varieties with low fusarial wilting for their further application in selection.

УДК 631.95

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

О. Б. Константинова, аспирант

Е. П. Кондратенко, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Кемеровский государственный сельскохозяйственный
институт

E-mail: olykk@mail.ru

Ключевые слова: озимый тритикале, урожайность, индекс условий среды, коэффициент регрессии, варiances, экологическая стабильность, экологическая пластичность

Реферат. Приведены результаты исследований экологического сортоиспытания новых сортов озимого тритикале. Цель исследования – дать оценку сортам по экологической пластичности и стабильности в условиях лесостепной зоны Кемеровской области по признаку «урожайность зерна». Математическую обработку данных проводили по методике S. A. Eberhart, W. A. Russel в изложении В. З. Пакудина. Расчитаны коэффициент линейной регрессии (b_i), характеризующий экологическую пластичность сорта, и среднее квадратичное отклонение от линии регрессии (S_i^2), определяющее стабильность сорта. Метеорологические условия в годы исследования носили разнообразный характер, что позволило дать всестороннюю оценку изучаемым сортам. Индекс условий среды (I) по годам изменялся от минус 15,01 до плюс 22,39. Проявление урожайности у изучаемых сортов озимого тритикале по годам варьировало от 34,4 до 59,7 ц/га у сорта Алтайская 5; от 26,5 до 53,6 ц/га у сорта Омская; от 23,9 до 87,3 ц/га у сорта СИРС-57. Среди изучаемых сортов наибольшей реакцией на условия года отличался сорт СИРС-57 ($b_i = 1,6$), его можно отнести к сортам интенсивного типа, а сорта Омская ($b_i = 0,77$) и Алтайская 5 ($b_i = 0,63$) – к пластичным сортам. Высокостабильным по урожайности оказался сорт Омская ($S_i^2 = 1,57$). Сорта Алтайская 5 ($S_i^2 = 23,85$) и СИРС-57 ($S_i^2 = 26,11$) показали низкую стабильность, что говорит о непредсказуемом поведении этих сортов в различных условиях. По результатам исследования как наиболее ценный был отмечен сорт озимого тритикале Омская, отличившийся средней пластичностью и самой высокой стабильностью.

Важнейшим требованием, предъявляемым к сортам, является устойчивость к экологическим факторам среды [1]. а в районах с резким проявлением неблагоприятных элементов климата эта проблема особенно актуальна [2].

Приспособленность сорта к различным почвенным, погодным и хозяйственным условиям в 1932 г. была названа доктором сельскохозяй-

ственных наук И. И. Пушкарёвым экологической пластичностью [3].

Разработано много различных методов оценки экологической пластичности и стабильности [4, 5]. Однако при изучении селекционного материала и новых сортов во времени (разные годы), можно получить информацию о пластичности, которая показывает процесс изменения в струк-

туре и функциях, обеспечивающих выживаемость в варьирующих условиях внешней среды [6].

Таким образом, под экологической пластичностью сорта подразумевается его биологическая возможность приспосабливаться к условиям среды обитания.

Погодные условия не имеют повторности, их градации смешаны с эффектом опыта в целом. И если по годам показатели сортов различаются, значит есть взаимодействие «сорт – условия среды», которое может быть проанализировано как дисперсионный комплекс [7].

Цель настоящей работы – дать оценку экологической пластичности и стабильности сортов озимого тритикале в условиях лесостепной зоны Кемеровской области, рассчитанным по признаку «урожайность зерна».

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по экологическому сортоиспытанию проводились на полях Яшкинского государственного сортоиспытательного участка (ГСУ), расположенного в лесостепной зоне Кемеровской области, в 2009–2014 гг.

Почвы зоны в основном светло-серые лесные, содержание гумуса 3,4%, подвижного фосфора и калия – 6 и 10 мг/100 г, pH почвы – 6,1 [8].

Территория Яшкинского ГСУ относится к умеренно-прохладному умеренно-увлажненному агроклиматическому подрайону. Зима холодная и продолжительная.

Агротехника возделывания на Яшкинском сортоиспытательном участке – общепринятая в Кемеровской области. Предшественник – черный пар; способ выращивания – на богаре; площадь делянки – 25 м²; повторность – четырехкратная; размещение опытных делянок – методом латинского квадрата. Все сорта изучались на естественном фоне без внесения удобрения и без защиты посевов от вредных организмов.

В качестве объекта исследования использовали три перспективных сорта озимого тритикале: Омская – позднеспелый, вегетационный период 314–351 день, оригинатор – Омский государственный аграрный университет; СИРС-57 – позднеспелый, вегетационный период 321–343 дня, оригинатор – ГНУ СибНИИРС; Алтайская 5 – среднеспелый, вегетационный период 308–336 дней, оригинатор – ГНУ Алтайский НИИСХ.

Учитываемый признак – урожайность зерна. Математическую обработку данных проводили по методике S.A. Eberhart, W.A. Russel (1966) в изложении В.З. Зыкина [9]. Данный метод основан на расчете коэффициента линейной регрессии (b_i), характеризующего экологическую пластичность сорта, и среднего квадратичного отклонения от линии регрессии (S_i^2), определяющего стабильность сорта в различных условиях среды [10–12].

Для расчета коэффициента линейной регрессии b_i использована формула

$$b_i = \sum_j x_{ij} \cdot I_j / \sum_i I_j^2,$$

где x_{ij} – урожайность i -го сорта в j -м пункте;

I_j – индекс условий среды для j -го пункта (года) испытаний.

Индекс условий среды рассчитан по формуле

$$I_j = \left(\sum_i x_{ij} / v \right) - \left(\sum_i \sum_j x_{ij} / v \cdot n \right),$$

где $\sum_i x_{ij}$ – сумма урожайности всех сортов в j -м пункте;

$\sum_i \sum_j x_{ij}$ – сумма урожаев всех сортов по всем пунктам;

v – количество сортов;

n – количество пунктов (лет) испытаний.

Теоретическую урожайность, необходимую для определения стабильности урожайности, рассчитывали по формуле

$$Y_{ij} = x_i + b_i \cdot I_j,$$

где x_i – средняя урожайность i -го сорта за годы (пункты) испытаний;

b_i – коэффициент регрессии;

I_j – индекс условий среды.

Фактическое отклонение от теоретической определяли по формуле

$$\sigma_{ij} = x_{ij} - Y_{ij},$$

Коэффициент стабильности (вариансу) рассчитывали по формуле

$$S_i^2 = \sum_j \sigma_{ij}^2 / n - 2,$$

где $\sum_j \sigma_{ij}^2$ – сумма квадратов отклонений;

$n - 2$ – число степеней свободы.

Сорта, коэффициент регрессии которых значительно выше единицы, следует относить к интенсивному типу. Такие сорта отличаются отзывчивостью на улучшение условий возделывания, а в неблагоприятные по погодным условиям годы резко снижают урожайность.

При коэффициенте регрессии, равном или близком к единице (высокая экологическая пластичность), изменение показателей у сорта соответствует изменению условий – на хорошем агрофоне они высокие, на низком – незначительно снижаются.

Коэффициент регрессии, равный или близкий к нулю, показывает, что сорт не реагирует на изменение среды.

К нейтральному типу (с низкой экологической пластичностью) относят сорта с коэффициентом регрессии меньше единицы. В условиях интенсивного земледелия они не могут достигать высоких результатов, но при плохих условиях у них меньше снижаются показатели в сравнении с сортами интенсивного типа.

Чем меньше квадратичное отклонение фактических показателей от теоретически ожидаемых (коэффициент стабильности), тем стабильнее сорт, другими словами, у наиболее стабильных сортов S_i^2 стремится к нулю.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные по урожайности зерна сортов озимого тритикале, полученные в результате экологического сортоиспытания в 2009–2014 гг., были подвергнуты статистической обработке.

Рассчитанные нами параметры пластичности (коэффициент регрессии) и стабильности (среднее квадратичное отклонение от линии регрессии) представлены в табл. 1.

Теоретические показатели урожайности сортов озимого тритикале, рассчитанные на основании коэффициента регрессии, представлены в табл. 2.

В табл. 3 показаны отклонения фактической урожайности от теоретической.

Таблица 1

Урожайность и параметры экологической пластичности и стабильности сортов озимого тритикале (2009–2014 гг.)

Сорт	Урожайность, ц/га						$\sum x_i$	x_i	b_i	S_i^2
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.				
Омская	53,6	40,3	27,6	26,5	27,2	45	220,20	36,70	0,77	1,57
Алтайская 5	56,1	52,4	43,6	34,4	38,4	59,7	284,60	47,43	0,63	23,85
СИРС-57	87,30	50,90	29,70	23,90	29,20	53,10	274,10	45,68	1,60	26,11
$\sum x_j$	197,00	143,60	100,90	84,80	94,80	157,80	$\sum_i \sum_j x_{ij} = 778,90$			
x_j	65,67	47,87	33,63	28,27	31,60	52,60				
I_i (индекс среды)	22,39	4,59	-9,64	-15,01	-11,67	9,33				

Таблица 2

Теоретическая урожайность сортов озимого тритикале (2009–2014 гг.), ц/га

Сорт	Пункт						Y_{ij}
	1	2	3	4	5	6	
Омская	54,05	40,26	29,23	25,08	27,66	43,92	36,70
Алтайская 5	61,52	50,32	41,37	37,99	40,09	53,30	47,43
СИРС-57	81,43	53,02	30,30	21,73	27,05	60,57	45,68

Таблица 3

Отклонение фактической урожайности сортов озимого тритикале от теоретической (2009–2014 гг.), ц/га

Сорт	Пункт						$\sum_i \sigma_{ij}^2$	S_i^2
	1	2	3	4	5	6		
Омская	-0,45	0,04	-1,63	1,42	-0,46	1,08	6,26	1,57
Алтайская 5	-5,42	2,08	2,23	-3,59	-1,69	6,40	95,39	23,85
СИРС-57	5,87	-2,12	-0,60	2,17	2,15	-7,47	104,46	26,11

Урожайность у изучаемых сортов озимого тритикале за весь период исследований колебалась от 53,6 до 87,3 ц/га в 2009 г., от 40,3 до 52,4 в 2010 г., от 27,6 до 43,6 в 2011 г., от 23,9 до 34,4 в 2012 г., от 27,2 до 38,4 в 2013 г. и от 45,0 до 59,7 ц/га в 2014 г.

Наиболее урожайными за период исследования были сорта Алтайская 5 и СИРС-57. Однако они существенно различались по проявлению этого признака. Например, у сорта Алтайская 5 урожайность варьировала от 34,4 до 59,7 ц/га, а у сорта СИРС-57 размах варьирования гораздо больше – от 23,9 до 87,3 ц/га. Среднее положение занимает сорт Омская, размер варьирования у него составил от 26,5 до 53,6 ц/га.

Метеорологические условия в годы исследования носили разнообразный характер. Это позволило дать более объективную оценку изучаемым сортам исходя из сложившихся внешних условий среды, обусловленных гидротермическим режимом.

Индекс условий среды (I_j) по годам изменялся от минус 15,01 до плюс 22,39. Положительное значение индекса условий среды формирует благодаря более полной реализации потенциальных возможностей генотипов в данных условиях, а между тем высокие отрицательные индексы являются следствием низкого адаптивного потенциала изучаемых сортов.

Наиболее благоприятным для сортов озимого тритикале был 2009 г. ($I_j = 22,39$). Он отличился достаточно хорошим увлажнением в течение всего вегетационного периода с небольшим преобладанием осадков в начальный период вегетации и недобором тепла в репродуктивный период, что не помешало формированию достаточно высокого урожая зерна.

В 2012 г. длительный засушливый период оказал негативное влияние на продуктивность культур. Для этого года определено высокое отрицательное значение индекса среды ($I_j = -15,01$).

В 2013 г. сложилась сложная ситуация по погодным условиям для возделывания и уборки озимого тритикале. Избыток осадков в репродуктивный период в виде затяжных дождей в 1,5–2 раза превысил норму. Весна в этот год выдалась холодной, поздней и затяжной. В период активной вегетации отмечен недобор положительных температур на 500–700 °С. Индекс условий среды в 2013 г. имеет довольно высокое отрицательное значение ($I_j = -11,67$).

Хорошим гидротермическим режимом в начальный период вегетации и низкой влагообеспеченностью в репродуктивный период характери-

зовался 2011 г., что не могло не отразиться на урожайности озимого тритикале ($I_j = -9,64$).

Для испытания сортов озимого тритикале на продуктивность благоприятными оказались 2014 г. ($I_j = 9,33$) и 2010 г. ($I_j = 4,59$), весенний период этих лет отличался хорошей влагообеспеченностью. Репродуктивный же период 2010 г. характеризовался недостатком тепла, а летний период 2014 г. отмечен как засушливый, что, в свою очередь, не повлияло на достаточно высокий уровень урожайности сортов озимого тритикале.

Таким образом, изучаемые сорта озимого тритикале различались не только по уровню проявления признака, но и по реакции на условия года.

Среди испытанных сортов наибольшей реакцией на условия года отличился сорт СИРС-57 (b_i), который можно отнести к интенсивному типу, при этом он характеризовался самым нестабильным поведением, о чем свидетельствует высокое значение коэффициента стабильности ($S_i^2 = 26,11$).

Близкими коэффициентами регрессии характеризовались сорта Омская ($b_i = 0,77$) и Алтайская 5 ($b_i = 0,63$). Эти сорта оказались наименее отзывчивы на улучшение условий выращивания. При этом у сорта Алтайская 5 отмечено высокое значение коэффициента стабильности ($S_i^2 = 23,85$). Самым стабильным поведением из исследуемых сортов озимого тритикале характеризовался сорт Омская ($S_i^2 = 1,57$).

ВЫВОДЫ

1. В ходе проведения в 2009–2014 гг. исследований на территории Яшкинского ГСУ Кемеровской области для оценки экологической пластичности и стабильности сортов озимого тритикале по продуктивности была отмечена зависимость урожайности зерна от метеоусловий конкретного вегетационного периода. Необходимость создания сортов зерновых культур, характеризующихся экологической пластичностью, выраженной, прежде всего, в меньшей зависимости от внешних факторов среды, находит свое подтверждение.
2. На основании проведенного анализа к сортам интенсивного типа можно отнести сорт СИРС-57 ($b_i = 1,6$); к пластичным – сорта Омская ($b_i = 160,77$) и Алтайская 5 ($b_i = 0,63$).
3. Высокостабильным по урожайности можно считать сорт Омская ($S_i^2 = 1,57$), низкую стабильность по сравнению с сортом Омская проявили сорта Алтайская 5 ($S_i^2 = 23,85$) и СИРС-57 ($S_i^2 = 26,11$).

4. Наиболее ценным среди испытанных сортов по комплексу параметров стабильности и пластичности является сорт Омская. Этот сорт отличался средней пластичностью ($b_i=0,77$) и самой высокой стабильностью ($S_i^2=1,57$).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жученко А. А. Роль адаптивной системы селекции в растениеводстве XXI века // Коммерческие сорта полевых культур Российской Федерации. – М.: ИКАР, 2003. – С. 10–15.
2. Жученко А. А., Урсул А. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства: Роль науки в повышении эффективности растениеводства. – Кишинев: Штиинца, 1983. – 304 с.
3. Научно-методические рекомендации для студентов аграрных учебных заведений, руководителей и специалистов предприятий АПК / В. Е. Ториков, А. В. Богомаз, О. В. Мельникова, М. А. Богомаз. – Брянск: Брян. гос. с.-х. акад., 2013. – 72 с.
4. Мартынов С. П. Оценка экологической пластичности сортов сельскохозяйственных культур // С.-х. биология. – 1989. – № 3. – С. 124–128.
5. Удачин Р. А., Головченко А. П. Методика оценки экологической пластичности сортов пшеницы // Селекция и семеноводство. – 1990. – № 5. – С. 2–6.
6. Пакудин В. З. Параметры оценки экологической пластичности сортов и гибридов. Теория отбора в популяциях растений. – Новосибирск: Наука, 1976. – 189 с.
7. Корзун А. С., Бруйло А. С. Адаптивные особенности селекции семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 140 с.
8. ГОСТ 26204–91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. Технические условия: Введ. 1993–06–30. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 8 с.
9. Зыкин В. А., Мешков В. В., Сапега В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: метод. рекомендации / ВАСХНИЛ Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1984. – 24 с.
10. Кундик Т. М. Пластичность и стабильность урожайности сортов люпина желтого // Селекция и семеноводство полевых культур: юбил. сб. науч. тр. – Воронеж: Воронеж. ГАУ, 2007. – Ч. 2. – С. 93–96.
11. Сравнительная характеристика зерновой продуктивности и параметров адаптивности сортообразцов чумизы / Т. А. Анохина, Е. М. Чирко, Р. М. Кадыров, Л. И. Гвоздова // Изв. Нац. акад. наук Беларуси. – 2013. – № 2. – С. 69–76.
12. Чирко Е. М. Сравнительная оценка зерновой продуктивности и адаптивности сортов проса (*Panicum miliaceum*) в условиях юго-западного региона республики // Изв. Нац. акад. наук Беларуси. – 2009. № 3. – С. 49–54.
1. Zhuchenko A. A. *Rol' adaptivnoy sistemy seleksii v rastenievodstve XXI veka* [Kommercheskie sorta polevykh kul'tur Rossiyskoy Federatsii]. Moscow: IKAR, 2003. pp. 10–15.
2. Zhuchenko A. A., Ursul A. *Strategiya adaptivnoy intensifikatsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: Rol' nauki v povyshenii effektivnosti rastenievodstva*. Kishinev: Shtiintsa, 1983. 304 p.
3. Torikov V. E., Bogomaz A. V., Mel'nikova O. V., Bogomaz M. A. *Nauchno-metodicheskie rekomendatsii dlya studentov agrarnykh uchebnykh zavedeniy, rukovoditeley i spetsialistov predpriyatiy APK*. Bryansk: Bryan. gos. s.-kh. akad., 2013. 72 p.
4. Martynov S. P. *Otsenka ekologicheskoy plastichnosti sortov sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [S.-kh. biologiya], no. 3 (1989): 124–128.
5. Udachin R. A., Golovchenko A. P. *Metodika otsenki ekologicheskoy plastichnosti sortov pshenitsy* [Selektsiya i semenovodstvo], no. 5 (1990): 2–6.
6. Pakudin V. Z. *Parametry otsenki ekologicheskoy plastichnosti sortov i gibridov. Teoriya otbora v populyatsiyakh rasteniy*. Novosibirsk: Nauka, 1976. 189 p.
7. Korzun A. S., Bruylo A. S. *Adaptivnye osobennosti seleksii semenovodstva sel'skokhozyaystvennykh rasteniy* [Posobie]. Grodno: GGAU, 2011. 140 p.
8. GOST 26204–91. *Pochvy. Opredelenie podvizhnykh soedineniy fosfora i kaliya po metodu Chirikova v modifikatsii TsINAO. Tekhnicheskie usloviya: Vved. 1993–06–30*. Moscow: Izd-vo standartov, 1993. 8 p.
9. Zykin V. A., Meshkov V. V., Sapega V. A. *Parametry ekologicheskoy plastichnosti sel'skokhozyaystvennykh rasteniy, ikh raschet i analiz* [Metod. rekomendatsii / VASKhNIL Sib. otd-nie]. Novosibirsk, 1984. 24 p.

10. Kundik T.M. *Plastichnost' i stabil'nost' urozhaynosti sortov lyupina zheltogo* [Selektsiya i semenovodstvo polevykh kul'tur: yubil. sb. nauch. tr.]. Voronezh: Voronezh. GAU. Ch. 2 (2007): 93–96.
11. Anokhina T.A., Chirko E.M., Kadyrov R.M., Gvozdoval L.I. *Sravnitel'naya kharakteristika zernovoy produktivnosti i parametrov adaptivnosti sortoobraztsov chumizy* [Izv. Nats. akad. nauk Belarusi], no. 2 (2013): 69–76.
12. Chirko E.M. *Sravnitel'naya otsenka zernovoy produktivnosti i adaptivnosti sortov prosa (Panicum miliaceum) v usloviyakh yugo-zapadnogo regiona respubliki* [Izv. Nats. akad. nauk Belarusi], no. 3 (2009): 49–54.

ENVIRONMENTAL PLASTICITY AND RESISTANCE OF WINTER TRITICALE NEW VARIETIES

Konstantinova O.B., Kondratenko E.P.

Key words: winter triticale, crop yield, index of environmental conditions, regressive co-efficient, variance, environmental stability, environmental plasticity.

Abstract. The article shows the research results on environmental winter triticale testing. The aim of the research is to estimate varieties according to their environmental plasticity, resistance and grain yield in the forest-steppe of Kemerovo region. The paper shows mathematical estimation of data according to the methodics of S.A. Eberhart, W.A. Russel rendered by V.Z. Pakudin. The authors calculated regressive linear co-efficient $P(b_i)$, which characterizes environmental plasticity, and mean square deviation of regression (S_i^2), which defines variety resistance. The researchers estimated the varieties in different meteorological conditions when environmental index (I) varied from -15.01 to $+22.39$. Crop yield of the winter triticale varieties studied varied from 34.4 to 59.7 hundredweight pro ha of Altaiskaia 5 variety; from 26.5 to 53.6 hundredweight pro ha of Omskaia variety and from 23.9 to 87.3 hundredweight pro ha of SIRS-57. The authors observed SIRS-57 ($b_i = 1.6$) to be the least resistant to year climate conditions (it is referred to intensive varieties) and Omskaia ($b_i = 0.77$) and Altaiskaia 5 ($b_i = 0.63$) varieties are referred to plastic varieties. Omskaia variety ($S_i^2 = 1.57$) appeared to be highly productive whereas Altaiskaia 5 ($S_i^2 = 23.85$) and SIRS-57 ($S_i^2 = 26.11$) varieties appeared to be low productive and this speaks about their zigzag response in other conditions. The research outlines Omskaia variety of winter triticale as the most effective, mean plastic and highly-resistant and productive.

УДК 633.16 (571.61)

ПАРАМЕТРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ СОРТОВ
И СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ АМУРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

И. В. Куркова, кандидат сельскохозяйственных наук

А. С. Кузнецова, научный сотрудник

М. В. Терехин, кандидат сельскохозяйственных наук

Дальневосточный государственный аграрный университет

E-mail: kurkova10@inbox.ru

Ключевые слова: сорт, сортообразец, урожайность, экологическая пластичность, коэффициент регрессии, варiances стабильности

Реферат. Огромную роль в повышении урожайности и улучшении качества продукции играет сорт, приспособленный к местным условиям. Он является основой производства любой растениеводческой продукции и его роль в сельскохозяйственном производстве постоянно возрастает. Новый сорт должен быть не только высокоурожайным, но обладать высокой адаптивной способностью и широкой экологической пластичностью (формировать стабильный урожай в различных условиях). Статья посвящена вопросу оценки сортов и сортообразцов ярового ячменя амурской селекции по параметрам экологической пластичности и стабильности. Расчет экологической пластичности и стабильности проводили в среднем за 3 года (2012–2014 гг.), сильно отличающиеся по условиям вегетации. Для определения данных параметров приведен расчет коэффициента регрессии (b), характеризующего реакцию сортов на изменение условий выращивания, и варiances стабильности ($s^2_{\text{ст}}$), которая указывает, насколько сорт отзывчив на условия среды и стабилен ли в этих условиях. Новый сорт амурской селекции Амур, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений в 2015 г., является нестабильным, что также подтверждается и ранее проведенными расчетами (в 2008–2011 гг.). Если он ранее был нестабильным, но хорошо отзывчивым на изменение условий, то в данный момент он характеризуется как нестабильный и показывающий лучшие результаты в благоприятных условиях. Наибольшее значение имеют сорта, которые относятся к группе хорошо отзывчивых на изменение условий и являются стабильными. Из изученных нами 12 сортообразцов к этой группе можно отнести один – сортообразец Мишка.

Среди зерновых культур яровой ячмень – одна из самых раннеспелых, наиболее засухоустойчивых и солевыносливых культур, обладает способностью к формированию достаточно высоких урожаев зерна [1]. Огромную роль в повышении урожайности и улучшении качества продукции играет сорт, приспособленный к местным условиям. Он является основой производства любой растениеводческой продукции. Современное сельскохозяйственное производство предъявляет к сорту высокие требования [2–4]. Создание сортов, приспособленных к определенным экологическим зонам, является важнейшим и необходимым условием дальнейшего роста урожайности сельскохозяйственных культур и ее стабильности, особенно в неблагоприятных условиях внешней среды [5, 6].

Климат Амурской области характеризуется как резко-континентальный с чертами муссонности. Летний период, как правило, отличается высокими температурами воздуха, зачастую сопровождается ливневыми осадками. В таких услови-

ях формирование стабильного и качественного урожая во многом зависит от сорта [7].

Совместить в новом сорте все полезные свойства и признаки возможно лишь правильным подбором родительских форм и вовлечением в селекционную работу сортов из различных селекционных центров [2, 4]. Новый сорт должен обеспечивать наибольшую урожайность и при этом обладать высокой адаптивной способностью, т.е. формировать стабильный урожай в различных условиях [8, 9]. Основной целью селекционной работы научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур Дальневосточного ГАУ является повышение реальной урожайности сортов при потенциале 60 ц/га (сорт Амур), а также достижение ее стабильности. Урожайность тесно связана с широтой региональной агроэкологической адаптации сорта и его устойчивостью к стрессовым факторам [4]. В связи с этим изучение сортов и сортообразцов собственной селекции является актуальным.

Цель наших исследований – оценка параметров экологической пластичности и стабильности сортов и сортообразцов ярового ячменя амурской селекции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для определения параметров стабильности были взяты новый сорт амурской селекции Амур; два сортообразца, отобранных из китайских популяционных сортов КНР-1 (Мишка) и КНР-2 (Сосед); 8 сортообразцов ярового ячменя, полученных методом индивидуального отбора из гибридных популяций дальневосточной селекции; в качестве стандарта использовали сорт Ача. Расчет показателей стабильности проводили по методике S.A. Eberhart, W.A. Russell [10] в изложении В.А. Зыкина [11], статистическую обработку данных – методом дисперсионного и вариационного анализов по Б.А. Доспехову [12], расчет показателей гомеостатичности и селекционной ценности – по В.В. Хангильдину [13, 14].

Расчет индекса среды (I_j) показывает зависимость урожайности от погодных условий. Для определения параметров стабильности проводится расчет коэффициента регрессии (b_j), характеризующего реакцию сортов на изменение условий выращивания. Он может принимать различные значения и быть меньше единицы, равным и больше единицы.

Дополнительной характеристикой изучения сортообразцов служит варианса стабильности (s^2_{di}), которая указывает, насколько сорт отзывчив на условия среды и стабилен ли в этих условиях.

Полевые опыты были проведены в 2012–2014 гг. Весна в 2012 и 2013 гг. была поздней, затяжной и характеризовалась крайне сложными агрометеорологическими условиями. Лето 2012 г. характеризовалось жарким июнем и июлем. Воздух днем в эти месяцы прогревался до 30–36°C. Сумма выпавших осадков за лето составила 341 мм. Наиболее интенсивные дожди наблюдались в июле – 212 мм (превышение нор-

мы на 62%). После дождей на полях отмечалось сильное увлажнение почвы.

Лето 2013 г. было умеренно-теплым и очень дождливым. Характерной особенностью лета явился ряд неблагоприятных и опасных природных явлений: сильные ливни, град, шквалистый ветер, переувлажнение почвы, наводнение. Общая сумма осадков за этот период составила 544 мм; распределение их было неравномерным, превышение климатической нормы находилось в пределах 23–76%, что вызвало затопление значительной части посевов. В целом агрометеорологические условия были крайне сложными – длительное переувлажнение почвы, подтопления полей, местами затопление отрицательно сказалось на росте и развитии растений.

В 2014 г. весна была ранней, теплой, с неравномерным распределением осадков. Лето характеризовалось повышенным температурным режимом, средняя температура воздуха за этот период составила 21,8°C. Осадки за три летних месяца распределялись неравномерно и с разной интенсивностью, носили ливневый характер, сопровождалась грозами. Общая сумма осадков составила 150 мм (43% нормы), максимальное их количество выпало в первой и третьей декадах июля.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При определении экологической пластичности нами сначала устанавливался сам факт наличия взаимодействия генотипа и среды. Для этого был проведен двухфакторный дисперсионный анализ. Исходя из данных табл. 1, наибольшее влияние на урожай ярового ячменя в условиях Амурской области оказывают годы (фактор А). Достоверно, но значительно меньше влияют сорт (фактор В) и взаимодействие «год–сорт».

Расчет экологической пластичности и стабильности проводили в среднем за 3 года (2012–2014 гг.), сильно отличающиеся по условиям вегетации.

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта

Дисперсия	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	F	
				ф	05
Общая	8381,4	89	-	-	-
Фактор А (год)	6488,8	2	3244,4	390,9	3,09
Фактор В (сорт)	925,6	9	102,8	12,4	1,97
Взаимодействие (А x В)	467,8	18	26,0	3,1	1,63
Остаток (ошибка)	499	60	8,3	-	-

За годы исследований наибольшей урожайностью обладал сорт Амур – в среднем 30,3 ц/га. Максимальная его урожайность отмечалась в 2012 г. – 49,7 ц/га, минимальная – в неблагоприятном 2013 г. (16,5 ц/га). Также превысили стандартный сорт Ача сортообразцы Мишка (2012 и 2014 гг.) и Сосед (2013 г.) (табл. 2).

Отрицательное значение показателя индекса среды указывает на неблагоприятные погодные условия формирования урожая, что отмечалось в 2013 и 2014 гг. ($I_j = -8,9$ и $I_j = -2,4$ по годам соответственно). Положительные значения свидетельствуют о достаточно благоприятных условиях в период вегетации, что и наблюдалось в 2012 г. ($I_j = +11,4$).

Из проведенных расчетов к группе сортообразцов, имеющих $b_i > 1$, относятся Амур (1,64), Ш-2226 и Мишка (1,07). Такие сортообразцы характеризуются большой отзывчивостью на изменение условий, но следует учитывать, что они требовательны к высокому уровню агротехники и только при соблюдении всех требований они дадут максимум отдачи. К сортообразцам, имеющим $b_i < 1$, относятся Ача (0,91), Ш-2136 (0,89), Сосед (0,84), Ш-2158 (0,82) и Ш-2250 (0,77). Исходя из расчетов, эти сорта лучше использовать на экстенсивном фоне, поскольку они способны дать максимальную урожайность при минимальных затратах.

Таблица 2

Влияние условий года на продуктивность сортов ярового ячменя

Сорт, сортообразец	Урожайность, ц/га			Сумма, X_i	Среднее, x_i	Параметры стабильности	
	2012 г.	2013 г.	2014 г.			b_i	s^2_{di}
Ача, St	38,4	19,9	20,2	78,5	26,2	0,91	69,71
Амур	49,7	16,5	24,7	90,9	30,3	1,64	1,01
Сосед	36,9	20,3	24,4	81,6	27,2	0,84	1,01
Мишка	39,8	16,2	24,2	80,2	26,7	1,07	0,12
Ш-2107	35,0	14,5	17,7	67,2	22,4	1,01	2,06
Ш-2120	36,3	14,5	23,8	74,6	24,9	1,02	8,35
Ш-2136	34,7	15,6	21,6	71,9	24,0	0,89	2,10
Ш-2158	35,0	17,1	24,1	76,2	25,4	0,82	4,46
Ш-2183	35,4	15,5	19,6	70,5	23,5	0,99	5,58
Ш-2226	32,3	10,0	17,2	59,5	19,8	1,07	2,18
Ш-2250	28,6	10,8	17,5	56,9	19,0	0,77	4,59
Ш-2257	33,9	13,7	15,8	63,4	21,1	1,01	7,76
Сумма, X_j	436,0	184,6	250,8	871,4			
Среднее x_j	36,3	15,4	20,9		24,2		
Индексы условий I_j	+11,4	-8,9	-2,4				

Таблица 3

Характеристика сортов по параметрам стабильности

Сорт, сортообразец	Параметры стабильности		Характеристика
	b_i	s^2_{di}	
Ача	0,91	69,71	Показывают лучшие результаты в неблагоприятных условиях, нестабильные
Ш-2136	0,89	2,10	
Ш-2158	0,82	4,46	
Ш-2183	0,99	5,58	
Ш-2250	0,77	4,59	
Сосед	0,84	1,01	
Мишка	1,07	0,12	Показывает лучшие результаты в благоприятных условиях, стабильный
Ш-2107	1,01	2,06	Показывают лучшие результаты в благоприятных условиях, нестабильные
Ш-2120	1,02	8,35	
Амур	1,64	1,01	
Ш-2226	1,07	2,18	
Ш-2257	1,01	7,76	

У сортообразцов Ш-2183, Ш-2107, Ш-2257, Ш-2120 коэффициент регрессии составил 1. Это означает, что их урожайность меняется в зависимости от изменений условий выращивания.

Фенотипическая стабильность сортообразцов обусловлена нормой реакции генотипа и оценивается через средний квадрат отклонений от линии регрессии. Из представленных в табл. 3 расчетов видно, что сорта Ача и Сосед, а также сортообразцы Ш-2136, Ш-2158, Ш-2183, Ш-2250 показывают лучшие результаты в неблагоприятных условиях, но являются нестабильными.

Новый сорт амурской селекции Амур, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений в 2015 г. по Дальневосточному региону,

является нестабильным, что подтверждается ранее проведенными расчетами (в 2008–2011 гг.) [13].

Сортообразцы Ш-2107, Ш-2120, Ш-2226 и Ш-2257 попали в группу сортов с проявлением лучших результатов в благоприятные годы, но тоже являются нестабильными. И только один сортообразец Мишка отнесен к группе стабильных сортов.

Практический интерес представляют сорта, у которых сочетаются высокая средняя урожайность и незначительная вариабельность признака по годам. По результатам наших расчетов, наиболее низкая вариабельность отмечена по сортам Сосед и Ш-2158 ($V=34,5$ и $36,0$), а урожайность данных сортов была на уровне средней (табл. 4).

Таблица 4

Параметры адаптивных свойств ярового ячменя по признаку «урожайность зерна, ц/га»

Сорт, сортообразец	Средняя урожайность, ц/га	Коэффициент вариации (V)	Показатель гомеостатичности (Hom)	Селекционная ценность (Sc)
Ача	26,2	41,5	0,45	13,6
Ш-2107	22,4	50,2	0,46	9,3
Ш-2120	24,9	44,1	0,45	9,9
Ш-2136	24,0	40,7	0,40	10,8
Амур	30,3	62,2	0,78	10,1
Ш-2158	25,4	36,0	0,38	12,4
Ш-2183	23,5	45,0	0,44	10,3
Ш-2226	19,8	63,5	0,52	6,1
Ш-2250	19,0	58,1	0,46	7,2
Ш-2257	21,1	55,5	0,48	8,5
Сосед	27,2	34,5	0,38	15,0
Мишка	26,7	46,4	0,51	10,9

В.В. Хангильдин для определения стабильности предложил использовать показатель гомеостатичности. Гомеостаз является универсальным свойством саморегуляции живого в системе взаимоотношения организма с внешней средой. Восстановление интенсивности функций организма после нарушения его стационарного состояния изменением жизненных условий происходит до тех пор, пока функции внутренней среды достаточны. В процессе адаптации организма к длительным изменениям внешней среды может наступать недостаточность гомеостаза, в результате чего одно стационарное состояние переходит в другое состояние, возможно, менее целесообразное для организма [11].

Гомеостаз растений – способность генетических механизмов сводить к минимуму последствия воздействия неблагоприятных внешних условий. Практический интерес представляют те сорта, которые сочетают в себе высокий уровень урожайности с высокими показателями гомеоста-

тичности. По данным наших исследований, все изучаемые сорта обладают низким показателем гомеостаза.

ВЫВОДЫ

1. Дисперсионный анализ показал, что наибольшее влияние на урожайность оказывают погодные условия. За годы исследований наиболее урожайным был сорт Амур (в среднем 30,3 ц/га). Нетипичный и экстремальный 2013 г. сказался на его генотипе: если он ранее был нестабильным, но хорошо отзывчивым на изменение условий, то в данный момент он характеризуется как нестабильный и показывающий лучшие результаты в благоприятных условиях.
2. Практический интерес представляют сорта, у которых сочетаются высокая средняя урожайность и незначительная вариабельность признака по годам. В условиях Амурской об-

ласти сорта и сортообразцы местной селекции обладают средней урожайностью и высокой вариабельностью. Ценными с практической точки зрения также являются сорта, сочетающие высокую урожайность и высокий показатель гомеостатичности, но следует помнить, что эти показатели зависят от года возделывания. Изученные нами сорта облада-

ют низким показателем гомеостаза и характеризуются низкой селекционной ценностью.

3. Наибольшее значение имеют сорта, которые относятся к группе хорошо отзывчивых на изменение условий и являющиеся стабильными. Из изученных нами 12 сортообразцов к этой группе можно отнести один – сортообразец Мишка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каримова Л. З. Особенности формирования урожая ярового ячменя и развития гельминтоспориозов на различных сортах ярового ячменя // Вестн. Казан. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 1 (23). – С. 129–132.
2. Чевердина Г. В. Пластичность и стабильность сортообразцов озимой ржи белорусской селекции в условиях юго-востока Центрального Черноземья // Зерн. хоз-во России. – 2010. – № 6 (12). – С. 29–32.
3. Эффективность сортов ярового ячменя в условиях лесостепи Новосибирского Приобья / С. К. Гомаско, А. И. Капинос, А. Т. Стадник, О. Я. Степаненко // Вестн. НГАУ. – 2015. – № 2 (35). – С. 25–31.
4. Ерошенко Л. М. Селекция ярового ячменя в условиях Центрального Нечерноземья России // Аграр. вестн. Юго-Востока. – 2009. – № 3. – С. 41–44.
5. Ершова Л. А., Голова Т. Г. Селекционная работа с яровым ячменем в Каменной Степи // Вестн. Воронеж. гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 2 (37). – С. 44–47.
6. Приемы повышения качества семян ячменя в лесостепи Западной Сибири / Е. Ю. Торопова, О. А. Казакова, Е. А. Орлова, Д. В. Архипцев // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 4 (25). – С. 26–31.
7. Кононенко Л. А. Оценка урожайности и экологической пластичности сортов ярового ячменя, возделываемого в условиях Белгородской области // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2006. – Т. 1, № 9–1. – С. 53–55.
8. Максимов Р. А. Адаптивная способность, экологическая пластичность и стабильность сортов ячменя в условиях юго-запада Свердловской области // Достижения науки и техники. – 2011. – № 6. – С. 20–21.
9. Коновалов Ю. Б., Долгодворова Л. И., Степанова Л. В. Частная селекция полевых культур. – М.: Агропромиздат, 1990. – 543 с.
10. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties // Crpp Science. – 1966. – Vol. 6. – P. 36–40.
11. Зыкин В. А., Мешков В. В., Синега В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: метод. рекомендации. – Новосибирск, 1984. – 24 с.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
13. Хангильдин В. В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа // Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. – М.: Наука, 1978. – 278 с.
14. Хангильдин В. В., Шаяхметов И. Ф., Мардамышев А. Г. Гомеостаз компонентов урожая зерна и предпосылки к созданию модели сорта яровой пшеницы // Генетический анализ количественных признаков растений. – Уфа, 1979. – С. 5–39.
15. Куркова И. В., Рыкоуев Р. В. Оценка параметров стабильности сортов ярового ячменя дальневосточной селекции // Вестн. АГАУ. – 2013. – № 1 (99). – С. 13–14.
1. Karimova L. Z. Osobennosti formirovaniya urozhaya yarovogo yachmenya i razvitiya gel'mintosporiozov na razlichnykh sortakh yarovogo yachmenya [Vestn. Kazan. gos. agrar. un-ta], no. 1 (23) (2012): 129–132.
2. Cheverdina G. V. Plastichnost' i stabil'nost' sortoobraztsov ozimoy rzhi belorusskoy seleksii v usloviyakh yugo-vostoka Tsentral'nogo Chernozem'ya [Zern. khoz-vo Rossii], no. 6 (12) (2010): 29–32.
3. Gomasko S. K., Kapinos A. I., Stadnik A. T., Stepanenko O. Ya. Effektivnost' sortov yarovogo yachmenya v usloviyakh lesostepi Novosibirskogo Priob'ya [Vestn. NGAU], no. 2 (35) (2015): 25–31.

4. Eroshenko L.M. *Selektsiya yarovogo yachmenya v usloviyakh Tsentral'nogo Nechernozem'ya Rossii* [Agrar. vestn. Yugo-Vostoka], no. 3 (2009): 41–44.
5. Ershova L.A., Golova T.G. *Selektsionnaya rabota s yarovym yachmenem v Kamennoy Stepi* [Vestn. Voronezh. gos. agrar. un-ta], no. 2 (37) (2013): 44–47.
6. Toropova E. Yu., Kazakova O.A., Orlova E.A., Arkhiptsev D.V. *Priemy povysheniya kachestva semyan yachmenya v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Vestn. NGAU], no. 4 (25) (2012): 26–31.
7. Kononenko L.A. *Otsenka urozhaynosti i ekologicheskoy plastichnosti sortov yarovogo yachmenya, vozdeleyvaemogo v usloviyakh Belgorodskoy oblasti* [Izv. Orenburg. gos. agrar. un-ta], no. 9–1, T. 1 (2006): 53–55.
8. Maksimov R.A. *Adaptivnaya sposobnost', ekologicheskaya plastichnost' i stabil'nost' sortov yachmenya v usloviyakh yugo-zapada Sverdlovskoy oblasti* [Dostizheniya nauki i tekhniki], no. 6 (2011): 20–21.
9. Konovalov Yu.B., Dolgodvorova L.I., Stepanova L.V. *Chastnaya selektsiya polevykh kul'tur*. Moscow: Agropromizdat, 1990. 543 p.
10. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, no. 6 (1966): 36–40.
11. Zykin V.A., Meshkov V.V., Sapega V.A. *Parametry ekologicheskoy plastichnosti sel'skokhozyaystvennykh rasteniy, ikh raschet i analiz* [Metod. rekomendatsii]. Novosibirsk, 1984. 24 p.
12. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy*. Moscow: Kolos, 1979. 416 p.
13. Khangil'din V.V. *O printsipakh modelirovaniya sortov intensivnogo tipa* [Genetika kolichestvennykh priznakov sel'skokhozyaystvennykh rasteniy]. Moscow: Nauka, 1978. 278 p.
14. Khangil'din V.V., Shayakhmetov I.F., Mardamshin A.G. *Gomeostaz komponentov urozhaya zerna i predposylki k sozdaniyu modeli sorta yarovoy pshenitsy* [Geneticheskiy analiz kolichestvennykh priznakov rasteniy]. Ufa, 1979. pp. 5–39.
15. Kurkova I.V., Rukosuev R.V. *Otsenka parametrov stabil'nosti sortov yarovogo yachmenya dal'nevostochnoy selektsii* [Vestn. AGAU], no. 1 (99) (2013): 13–14.

PARAMETERS OF ENVIRONMENTAL PLASTICITY OF CULTIVARS AND VARIETIES OF AMUR SPRING BARLEY

Kurkova I.V., Kuznetsova A.S., Terekhin M.V.

Key words: cultivar, variety, crop yield, environmental plasticity, regression co-efficient, stability variance

Abstract. The article is concerned with increasing of crop yield and explores that production quality is influenced by the variety adjusted to local conditions. This variety is most productive for plant production and important in agricultural production. New cultivar should be highly productive, highly adaptive and environmentally plastic (to form steady crop yield in different conditions). The article explores estimation of cultivars and varieties of Amur spring barley on environmental plasticity and stability. The researchers estimated environmental plasticity and stability for 3 years (2012–2014), which differed in vegetation conditions. The authors apply regression co-efficient (b_j), which characterize cultivars response to agricultural changes and stability variance (s^2_{dy}), which shows cultivar response to environmental changes and its stability. New Amur variety included into the State List of Selection Inventions is not stable, which is proved by estimation in 2008–2011. Earlier it was not stable but responded well to the changes; now it is not stable but more productive in favorable conditions. The authors make the idea that varieties, which belong to the group of well-responding to the changes and stable ones are the most significant varieties. The researchers define Mishka variety as a stable and well-responding.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА СУБСТРАТА И ВНЕКОРНЕВЫХ ОБРАБОТОК РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА НА ВЫХОД АДАПТИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ

Н. П. Несмелова, научный сотрудник
Е. Н. Сомова, зав. отделом
Удмуртский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства
E-mail: ugniish@yandex.ru

Ключевые слова: жимолость, адаптация микрорастений, субстрат, регуляторы роста, приживаемость, выход адаптированных растений, прирост побегов, облиственность растений

Реферат. Показана эффективность использования субстрата на основе верхового торфа и двукратного послепосадочного опрыскивания регуляторами роста на этапе адаптации микрорастений жимолости синей. Применение субстрата на основе верхового торфа в сравнении с использованием субстрата на основе низинного торфа существенно увеличило приживаемость микрорастений (на 10,2 %), выход адаптированных растений (на 9,9 %), их высоту (на 3,6 %), прирост побегов (на 4,6 %), облиственность (на 3,5 %). Двукратное послепосадочное опрыскивание высаженных микрорастений жимолости препаратами НВ-101 и Рибав-Экстра позволило существенно увеличить их приживаемость (на 11,3 и 6,7 %) и выход адаптированных растений (на 11,0 и 6,5 %). Послепосадочное двукратное опрыскивание адаптируемых растений препаратами НВ-101, Рибав-Экстра и Биосил в сравнении с контролем (10,3 см) увеличило высоту растений на 0,6; 1,5 и 0,4 см, прирост – на 3,4; 4,6 и 0,4 см соответственно. Применение всех регуляторов роста для послепосадочной обработки растений позволило, независимо от используемого субстрата, существенно увеличить количество листьев – на 2,8; 3,7 и 2,4 шт. в среднем на растение в сравнении с контрольным вариантом (5,0 шт.). Достоверное положительное влияние обработки микрорастений после высадки регуляторами роста на длину корневой системы отмечено только в варианте с применением препарата НВ-101. На степень развития корневой системы наибольшее положительное влияние из регуляторов роста оказали НВ-101 и Рибав-Экстра, она составила соответственно 2,6 и 2,5 балла при 2,4 балла в контрольном варианте. Самым результативным для адаптации микрорастений жимолости оказалось применение субстрата на основе верхового торфа в сочетании с послепосадочным двукратным опрыскиванием растений препаратом НВ-101.

Клональное микроразмножение садовых культур позволяет в сжатые сроки обеспечивать потребителей посадочным материалом высокого качества и в запланированном объеме. Несмотря на эффективность данного метода, при массовом производстве посадочного материала возникают вопросы, связанные с упрощением отдельных элементов технологии, обеспечивающих удешевление, стабильность и предсказуемость результатов.

Наиболее критическим этапом в клональном микроразмножении является перевод растений из стерильных условий культивирования в нестерильные. К факторам, влияющим на жизнеспособность микрорастений в период адаптации, относятся: тип субстрата, влажность воздуха, инфекционная нагрузка, дисбаланс между листовым аппаратом и корневой системой [1]. По сведениям некоторых авторов [2], гибель микрорастений жи-

молости при пересадке в вермикулит или почвенный субстрат достигает 50,0 %.

Основным фактором для успешной акклиматизации является состав субстрата. Обычно используют следующие виды субстратов: перлит, торф со слоем песка сверху, торф в смеси с плодородной землей в соотношении 1:3, крупнозернистый песок, смесь торфа и песка 1:3, смесь торфа и бурого угля в том же соотношении, ионообменные субстраты [3], стерильная смесь торфа с перлитом 1:1 или мох сфагнум [4], смесь дерновой земли, торфа и песка в равном соотношении [5], смесь лесной земли, питательного субстрата «Дубрава» и песка в соотношении 1:1:1 [6], раскисленный верховой торф с добавками песка и вермикулита [7].

Применение регуляторов роста является важным приемом, стимулирующим процессы ро-

ста и регенерации растений. На этапе адаптации отмечено положительное влияние препаратов Рибав и Эпин при использовании их для послепосадочного полива высаженных микрорастений [7]. Это позволило повысить приживаемость растений исследуемых культур в среднем на 10%. Практический интерес представляет использование регуляторов роста методом послепосадочного опрыскивания адаптируемых растений с целью увеличения их приживаемости.

На процессы адаптации регенерантов влияют также условия культивирования микрорастений на этапе укоренения [8]. Уменьшение концентрации ИМК для жимолости сорта Нимфа с 1,0 до 0,5 мг/л на этапе укоренения приводило к увеличению приживаемости и выхода адаптированных растений.

По результатам исследований, ранее проведенных в Удмуртском НИИСХ [9], выход адаптированных растений жимолости составил 68,7–97,5%. Традиционно используемый в качестве основы субстрата низинный торф показал хорошие результаты при использовании его при адаптации под временными пленочными каркасами в полевых условиях. Но при использовании контейнеров небольшого объема (0,1–0,2 л) слеживаемость субстратов на основе низинного торфа и, как следствие, его низкая влаго- и воздухопроницаемость не позволяли сохранять комфортные условия для микрорастений в процессе адаптации. Поскольку адаптация микрорастений жимолости в субстратах на основе низинного торфа не всегда обеспечивала высокую их приживаемость, на этапе адаптации определенным интерес представляет использование субстратов на основе верхового торфа, а также послепосадочное использование стимуляторов роста.

Цель работы – изучить влияние состава субстратов и внекорневых обработок регуляторами роста на выход адаптированных растений жимолости синей.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись микро-растения жимолости синей сорта Нимфа. На этапе адаптации в сравнительном изучении использовались следующие субстраты: смесь торфа низинного и песка речного в соотношении 3:1 (контроль); смесь торфа низинного и вермикулита в соотношении 3:1; торф верховой (ТУ 0391–001–1115898–2002). Все субстраты были выравне-

ны по содержанию основных элементов питания. Для двукратного послепосадочного опрыскивания использованы стимуляторы роста Биосил (природное средство на основе пихты сибирской), НВ-101 (японский стимулятор роста и активатор иммунной системы на основе кедра, кипариса, сосны и подорожника) и Рибав-Экстра (корнеобразователь для плодово-ягодных культур на основе аланина и глутаминовой кислоты).

Адаптация микрорастений жимолости проводилась в светокмнате отдела садоводства Удмуртского НИИСХ под люминесцентными облучателями. Расстерилизованные микрорастения высаживали в пластиковые стаканчики объемом 0,2 л и помещали в микропарнички на двухнедельный срок с обязательным ежедневным поддержанием почвы во влажном состоянии. Оценку адаптированных растений на соответствие требованиям по показателям качества проводили согласно ОСТ 10069–95 [10] через 45 дней после высадки в субстрат.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Использование субстратов различного состава при адаптации заметно влияло на приживаемость микрорастений жимолости.

Использование субстрата на основе верхового торфа достоверно (на 10,2%) повысило их приживаемость в сравнении с контролем (77,2%) при НСР₀₅, равном 5,9%. Применение смеси низинного торфа и вермикулита на 7,8% снизило данный показатель, что также существенно (табл. 1).

Послепосадочное опрыскивание высаженных микрорастений жимолости препаратами НВ-101 и Рибав-Экстра, независимо от используемого субстрата, позволило существенно увеличить приживаемость микрорастений – на 11,3 и 6,7% соответственно в сравнении с контролем (73,3%) при НСР₀₅, равном 3,0%. При использовании препарата Биосил данный показатель находился на уровне контрольного и составил 74,1%.

Наибольшая приживаемость микрорастений жимолости (93,9%) получена в варианте с использованием субстрата на основе верхового торфа и послепосадочной обработки препаратом НВ-101, что существенно выше, чем в варианте с контрольным субстратом (торф + песок) в сочетании с обработкой растений водой (70,0%), при НСР₀₅ 9,0%.

Таблица 1

Влияние состава субстрата и послепосадочной обработки регуляторами роста на приживаемость и выход адаптированных растений жимолости

Состав субстрата (А)	Регуляторы роста (В)				Среднее (А)
	дистиллированная вода (контроль)	НВ-101	Рибав-Экстра	Биосил	
Приживаемость микрорастений, %					
Торф + песок 3 : 1 (контроль)	70,0	84,4	74,4	80,0	77,2
Торф + вермикулит 3 : 1	63,3	75,6	75,6	63,3	69,4
Субстрат на основе торфа верхового	86,7	93,9	90,0	78,9	87,4
Средняя (В)	73,3	84,6	80,0	74,1	
НСР ₀₅	Главных эффектов		Частных различий		
А	5,9		9,0		
В	3,0		9,0		
Выход адаптированных растений, %					
Торф + песок 3 : 1 (контроль)	67,9	81,9	72,2	77,6	74,9
Торф + вермикулит 3 : 1	61,4	73,3	73,3	61,4	67,3
Субстрат на основе торфа верхового	84,1	91,1	87,3	76,5	84,8
Средняя (А)	71,1	82,1	77,6	71,9	
НСР ₀₅	Главных эффектов		Частных различий		
А	5,7		8,7		
В	2,9		8,7		

Использование субстрата на основе верхового торфа достоверно (на 9,9%) повысило выход адаптированных растений в сравнении с контролем (74,9%) при НСР₀₅ 5,7%. Применение смеси низинного торфа и вермикулита на 7,6% снизило данный показатель, что также существенно.

Послепосадочное опрыскивание высаженных микрорастений жимолости препаратами НВ-101 и Рибав-Экстра, независимо от используемого субстрата, позволило существенно увеличить выход адаптированных растений – на 11,0 и 6,5% соответственно в сравнении с контролем (71,1%) при НСР₀₅ 2,9%. При использовании препарата Биосил данный показатель находился на уровне контрольного и составил 71,9%.

Наибольший выход адаптированных растений жимолости (91,1%) получен в варианте с использованием субстрата на основе верхового торфа и послепосадочной обработки препаратом НВ-101, что существенно выше, чем в варианте с контрольным субстратом (торф + песок) в сочетании с обработкой растений водой (67,9%), при НСР₀₅ 8,7%.

В сравнении с использованием традиционного субстрата на основе низинного торфа и песка (контроль) выявлено положительное влияние изучаемых субстратов на высоту полученных адаптированных растений. Независимо от обработок стимуляторами при использовании субстрата на основе низинного торфа и вермикулита высота

растений в среднем составила 10,3 см, на основе верхового торфа – 13,0, что достоверно выше контроля на 0,9 и 3,6 см соответственно при НСР₀₅ 0,7 см (табл. 2).

Все применяемые регуляторы роста, независимо от субстратов, также существенно увеличили высоту адаптированных растений. Двукратное послепосадочное опрыскивание препаратами НВ-101, Рибав-Экстра и Биосил в сравнении с контролем (10,3 см) увеличило высоту растений на 0,6; 1,5 и 0,4 см соответственно при НСР₀₅ 0,4 см.

Наибольшая высота адаптированных растений жимолости (14,8 см) получена при совместном использовании субстрата на основе верхового торфа и послепосадочной обработки препаратом НВ-101, что существенно выше, чем в варианте с контрольным субстратом (торф + песок) в сочетании с обработкой растений водой (9,0 см), при НСР₀₅ 1,4 см.

Выявлено существенное положительное влияние использования субстрата на основе верхового торфа на прирост побегов растений жимолости при адаптации в сравнении с контролем. Независимо от обработок регуляторами роста величина прироста в данном варианте составила 8,8 см, что достоверно выше, чем в контроле (4,6 см), при НСР₀₅ 0,7 см. Показатель прироста побегов на субстрате с использованием низинного торфа и вермикулита был на уровне контрольного и составил 4,8 см.

Таблица 2

Влияние состава субстрата и послепосадочной обработки регуляторами роста на показатели развития надземной части жимолости

Состав субстрата (А)	Регуляторы роста (В)				Средняя (А)
	дистиллированная вода (контроль)	НВ-101	Рибав- Экстра	Биосил	
Высота растения, см					
Торф + песок 3 : 1 (контроль)	9,0	9,0	9,7	10,0	9,4
Торф + вермикулит 3 : 1	10,4	9,0	12,7	9,2	10,3
Субстрат на основе торфа верхового	11,6	14,8	13,0	12,8	13,0
Средняя (В)	10,3	10,9	11,8	10,7	
НСР ₀₅	Главных эффектов		Частных различий		
А	0,7		1,4		
В	0,4		1,4		
Прирост побегов, см					
Торф + песок 3 : 1 (контроль)	3,0	4,6	8,0	2,9	4,6
Торф + вермикулит 3 : 1	2,7	7,8	6,4	2,4	4,8
Субстрат на основе торфа верхового	6,3	9,8	11,4	7,8	8,8
Средняя (В)	4,0	7,4	8,6	4,4	
НСР ₀₅	Главных эффектов		Частных различий		
А	0,7		1,4		
В	0,4		1,4		
Облиственность, шт./растение					
Торф + песок 3 : 1 (контроль)	4,6	74	77	62	6,5
Торф + вермикулит 3 : 1	4,0	5,0	68	4,5	5,1
Субстрат на основе торфа верхового	6,2	10,9	11,5	11,5	10,0
Средняя (В)	5,0	7,8	8,7	7,4	
НСР ₀₅	Главных эффектов		Частных различий		
А	1,2		2,5		
В	0,7		2,5		

Все применяемые регуляторы роста, независимо от субстратов, также существенно увеличили прирост адаптированных растений. Двукратное послепосадочное опрыскивание препаратами НВ-101, Рибав-Экстра и Биосил в сравнении с контролем (4,0 см) увеличило прирост растений на 3,4; 4,6 и 0,4 см соответственно при НСР₀₅ 0,4 см.

Наибольший прирост у адаптированных растений жимолости (11,4 см) получен в варианте совместного использования субстрата на основе верхового торфа и послепосадочной обработки препаратом Рибав-Экстра, что существенно выше, чем в варианте с контрольным субстратом (торф + песок) в сочетании с обработкой растений водой (3,0 см), при НСР₀₅ 1,4 см.

Облиственность адаптированных растений также в значительной степени зависела от субстрата и послепосадочной обработки регуляторами роста. Независимо от опрыскивания растений использование субстрата на основе верхового торфа увеличило среднее количество листьев на расте-

ние (до 10,0 шт.) в сравнении с контрольным вариантом (6,5 шт.) при НСР₀₅ 1,2 шт. Использование субстрата на основе низинного торфа и вермикулита отрицательно повлияло на облиственность, которая составила 5,1 шт. на растение.

Применение всех регуляторов роста для послепосадочной обработки растений позволило, независимо от используемого субстрата, существенно увеличить количество листьев в среднем на растение. В сравнении с контролем (5,0 шт.) оно составило соответственно 7,8; 8,7 и 7,4 шт. при НСР₀₅ 0,7 шт.

Больше всего листьев (11,5 шт.) сформировали растения, высаженные в субстрат на основе верхового торфа и обработанные препаратами Рибав-Экстра и Биосил, что существенно выше, чем в варианте с контрольным субстратом (торф + песок) в сочетании с обработкой растений водой (4,6 шт.), при НСР₀₅ 2,5 шт.

Независимо от обработок регуляторами роста длина корней в субстрате на основе верхового тор-

Таблица 3

Влияние состава субстрата и послепосадочной обработки регуляторами роста на состояние корневой системы жимолости

Состав субстрата (А)	Регуляторы роста (В)				Средняя (А)
	дистиллированная вода (контроль)	НВ-101	Рибав-Экстра	Биосил	
Длина корневой системы, см					
Торф + песок 3 : 1 (контроль)	6,0	6,0	6,0	5,8	6,0
Торф + вермикулит 3 : 1	5,8	6,0	6,2	6,2	6,0
Субстрат на основе торфа верхового	6,6	7,2	6,6	6,6	6,8
Средняя (В)	6,1	6,4	6,2	6,2	
НСР ₀₅	Главных эффектов		Частных различий		
А	0,4		0,8		
В	0,2		0,8		
Степень развития, баллы					
Торф + песок 3 : 1 (контроль)	2,4	2,4	2,4	2,0	2,3
Торф + вермикулит 3 : 1	2,3	2,4	2,4	2,2	2,3
Субстрат на основе торфа верхового	2,5	2,9	2,8	3,0	2,8
Средняя (В)	2,4	2,6	2,5	2,4	

фа составила 6,8 см, что существенно выше контрольного показателя (6,0 см) при НСР₀₅ 0,4 см (табл. 3). Следует отметить, что данный субстрат при перевалке не рассыпался, а оставался комом на корнях, что немаловажно для последующего этапа дорастивания. Длина корней в субстрате на основе низинного торфа и вермикулита оказалась на уровне контрольной.

Достоверное положительное влияние обработки микрорастений после высадки регуляторами роста отмечено только в варианте с применением препарата НВ-101. Независимо от субстрата использование этого регулятора существенно увеличило длину корней – на 0,3 см в сравнении с контролем (6,1 см) при НСР₀₅ 0,2 см. Обработка растений препаратами Рибав-Экстра и Биосил оказала положительное, но несущественное влияние на длину корней.

Наибольшая длина корней у растений (7,2 см) отмечена в варианте совместного использования верхового торфа и обработки препаратом НВ-101 в сравнении с контрольным вариантом (6,0 см) при НСР₀₅ 0,8 см.

На развитие корневой системы, оцениваемое по 3-балльной шкале, выявлено положительное влияние субстрата на основе верхового торфа: в данном варианте, независимо от регуляторов роста, показатель составил 2,8 балла против 2,3 в контроле.

Из регуляторов роста, независимо от субстратов, наибольшее влияние оказали НВ-101 и Рибав-Экстра: степень развития корневой систе-

мы составила соответственно 2,6 и 2,5 балла при 2,4 балла в контроле.

Наиболее развитая корневая система (3,0 балла) отмечена у растений в варианте совместного применения субстрата на основе верхового торфа и обработки растений Биосилом, хотя на данном субстрате препараты НВ-101 Рибав-Экстра также влияли положительно в сравнении с обработкой растений водой.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее эффективным оказался субстрат на основе верхового торфа: его использование позволило существенно повысить приживаемость, общий выход, высоту, прирост и облиственность адаптированных растений, длину и степень развития корневой системы по сравнению с использованием традиционного субстрата на основе низинного торфа и речного песка.
2. Наиболее эффективными для послепосадочной обработки растений методом опрыскивания являлись регуляторы роста НВ-101 и Рибав-Экстра: их применение достоверно увеличило приживаемость, выход адаптированных растений жимолости, а также улучшило показатели их роста и развития.
3. Самым результативным для адаптации микрорастений жимолости оказалось применение субстрата на основе верхового торфа в сочетании с послепосадочным опрыскиванием растений препаратом НВ-101.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Упадышев М. Т., Высоцкий В. А. Совершенствование процесса клонального микроразмножения ежевики и малины черной // Совершенствование технологий выращивания ягодных культур: сб. науч. тр. – М., 1992. – С. 42–53.
 2. Клоконос Н. П. Клональное микроразмножение ежевики и жимолости и перспективы его использования в Казахстане // Садоводство и виноградарство. – 2004. – № 4. – С. 14–16.
 3. Адаптация регенерантов ex vitro / Н. В. Кухарчик, Т. А. Красинская, С. Э. Семенас, Е. В. Колбанова // Плодоводство. – 2006. – Т. 18, ч. 2. – С. 174–180.
 4. Куклина А. Г. Семерикова Е. Н. Микроразмножение сортов жимолости синей [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://konferenc2010.narod.ru/>.
 5. Соловых Н. В., Муратова С. А., Янковская М. Б. Клональное микроразмножение ягодных культур in vitro [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://konferenc2010.narod.ru/>.
 6. Медведева Н. И. Особенности микроразмножения интродуцентов и клонов винограда // Науч. журн. КубГАУ. – 2008. – № 40(6). – С. 1–18.
 7. Шипунова А. А. Клональное микроразмножение садовых культур: дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2003. – 172 с.
 8. Панькова О. А., Несмелова Н. П. Возможности использования клонального микроразмножения для производства посадочного материала жимолости синей // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. – Челябинск, 2009. – С. 80–85.
 9. Панькова О. А., Несмелова Н. П. Совершенствование приемов клонального микроразмножения ягодных кустарников // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2008. – № 11. – С. 72–76.
 10. ОСТ 10069–95. Посадочный материал плодовых и ягодных культур, полученных in vitro: Введ. 1995.04.01 / Минсельхозпрод России. – М., 1995. – С. 24–26.
1. Upadyshev M. T., Vysotskiy V. A. *Sovershenstvovanie protsessa klonal'nogo mikrorazmnozheniya ezheviki i maliny chernoy* [Sovershenstvovanie tekhnologiy vyrashchivaniya yagodnykh kul'tur: sb. nauch. tr.]. Moscow, 1992. pp. 42–53.
 2. Klokonos N. P. *Klonal'noe mikrorazmnozhenie ezheviki i zhimolosti i perspektivy ego ispol'zovaniya v Kazakhstane* [Sadovodstvo i vinogradarstvo], no. 4 (2004): 14–16.
 3. Kukharchik N. V., Krasinskaya T. A., Semenass S. E., Kolbanova E. V. *Adaptatsiya regenerantov ex vitro* [Plodovodstvo], T. 18, ch. 2 (2006): 174–180.
 4. Kuklina, A. G. Semerikova E. N. *Mikroklonal'noe razmnozhenie sortov zhimolosti siney*: <http://konferenc2010.narod.ru/>.
 5. Solovykh N. V., Muratova S. A., Yankovskaya M. B. *Klonal'noe mikrorazmnozhenie yagodnykh kul'tur in vitro*: <http://konferenc2010.narod.ru/>.
 6. Medvedeva N. I. *Osobennosti mikroklonal'nogo razmnozheniya introdutsentov i klonov vinograda* [Nauch. zhurn. KubGAU], no. 40 (6) (2008): 1–18.
 7. Shipunova A. A. *Klonal'noe mikrorazmnozhenie sadovykh kul'tur* [dis. ... kand. s.-kh. nauk]. Moscow, 2003. 172 p.
 8. Pan'kova O. A., Nesmelova N. P. *Vozmozhnosti ispol'zovaniya klonal'nogo mikrorazmnozheniya dlya proizvodstva posadochnogo materiala zhimolosti siney* [Selektsiya, semenovodstvo i tekhnologiya plodovo-yagodnykh kul'tur i kartofelya: sb. nauch. tr.]. Chelyabinsk, 2009. pp. 80–85.
 9. Pan'kova O. A., Nesmelova N. P. *Sovershenstvovanie priemov klonal'nogo mikrorazmnozheniya yagodnykh kustarnikov* [Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka], no. 11 (2008): 72–76.
 10. OST 10069–95. *Posadochnyy material plodovykh i yagodnykh kul'tur, poluchennykh in vitro*: Vved. 1995.04.01. Minsel'khozprod Rossii. Moscow, 1995. pp. 24–26.

INFLUENCE OF GROWING MEDIUM COMPOSITION AND LEAF FERTILIZING WITH GROWTH REGULATORS ON ADAPTIVE SWEET-BERRY HONEYSUCKLE YIELD

Nesmelova N. P., Somova E. N.

Key words: sweet-berry honeysuckle, adaptation of microplants, growing medium, growth regulators, establishment, adaptive plants yield, terminal shoot, leafage

Abstract. The article shows an effect of applying bog peat growing medium and double postplanting treatment with growth regulators during adaptation of sweet-berry honeybuckle microplants. The research found out that application of bog peat growing medium instead of lowland peat reduced establishment of microplants on 10.2%, adaptive plants yield on 9.9%, their height on 3.6%, terminal shoot on 4.6% and leafage on 3.5%. Double postplanting treatment of sweet-berry honeybuckle microplants with HB-101 and Ribav-Extra specimens increased establishment on 11.3 and 6.7% and adaptive plants yield on 11.0 and 6.5%. The paper explores the research results of the control group and experimental group and speaks about double postplanting treatment of adaptive plants with HB-101, Ribav-Extra and Biosil. This increased plants height on 0.6 sm, 1.5 sm and 0.4 sm and growth on 3.4, 4.6 and 0.4 sm correspondently. Application of growth regulators for postplanting treatment increased the number of leaves on 2.8, 3.7 and 2.4 in comparison with the control group (5.0). The authors observed positive effect of microplants postplanting treatment with growth regulators on root length in the variant where HB-101 was applied. Root system was 2.6 and 2.5 points influenced by HB-101 and Ribav-Extra regulators whereas the control variant was 2.4 points. Combination of bog peat growing medium and postplanting double treatment with HB-101 specimen appeared to be the most effective for adaptation of sweet-berry honeybuckle microplants.

УДК 631.45:633.111:631.559:631.874

ЗАНЯТЫЙ ПАР КАК ПРЕДШЕСТВЕННИК ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧР

М. А. Несмеянова, ассистент

А. В. Дедов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А. А. Дедов, аспирант

Воронежский государственный аграрный университет
им. императора Петра I

E-mail: marina-nesmeyanova2012@yandex.ru

Ключевые слова: бобовые травы, пар, плодородие, влажность, детрит, основные макроэлементы, урожайность, бинарные посевы

Реферат. Озимая пшеница – основная продовольственная культура нашей страны. При её возделывании применение в качестве предшественника чистого пара является широко распространённым приёмом. Но содержание чистого пара без достаточного внесения в почву удобрений сопровождается ухудшением основных свойств почвы: отмечается интенсивная минерализация органического вещества, усиливаются эрозионные процессы, разрушается структура почвы. В данной статье приведены результаты исследований кафедры земледелия Воронежского ГАУ по изучению влияния многолетних бобовых трав на основные показатели плодородия чернозёма типичного и урожайность озимой пшеницы. Исследования показали, что замена чистого пара на занятый (люцерной синей или донником желтым) обеспечивала формирование к посеву озимой пшеницы удовлетворительного запаса доступной влаги (130–165 мм в метровом слое почвы), улучшение питательного режима почвы за счёт более рационального расхода основных макроэлементов, улучшение биологических свойств (содержание детрита в почве увеличилось на 0,029–0,031 абс.%). В целом всё это обеспечило формирование хорошей урожайности зерна озимой пшеницы (в среднем 3,9–4,1 т/га). Таким образом, возделывание многолетних бобовых трав как предшественников обеспечивает улучшение показателей плодородия почвы и получение хорошей урожайности озимой пшеницы без применения минеральных удобрений.

Современный этап развития земледелия характеризуется использованием интенсивных технологий возделывания культур, что сопровождается возрастанием объёмов используемых средств химизации, оказывающих негативное влияние на плодородие почвы. В условиях высокоинтенсивного земледелия хорошо развитых хозяйств пере-

ход на преимущественно биологические методы позволяет ослабить экологические проблемы, а в экономически слабых хозяйствах овладение биологическими способами ведения земледелия создаёт условия для повышения продуктивности агроценозов [1].

В современных условиях развития сельскохозяйственного производства, когда налицо необоснованное насыщение севооборотов высокопродуктивными культурами – подсолнечником и сахарной свеклой, отмечается огромный вынос основных элементов питания, снижение содержания в почве гумуса, усиление деградации чернозёмов. В таких условиях особое значение приобретает возделывание сельскохозяйственных культур на основе биологизированного земледелия, где одна из ведущих ролей отводится обогащению почвы органическим веществом [1].

Для увеличения поступления в почву органического вещества и достижения бездефицитного баланса гумуса необходимо использовать различные источники органических удобрений. Ими могут быть солома зерновых культур, посевы многолетних бобовых трав, пожнивные и промежуточные культуры на корм и зелёное удобрение. Эти источники органического вещества доступны для многих сельхозпроизводителей. В комплексе со всеми звеньями системы земледелия они способны обеспечить получение высокого урожая культурных растений и повышение плодородия почвы при минимальном экологическом риске [2].

При переводе земледелия на эколого-адаптивные принципы с максимальным использованием биологических факторов необходимо решить множество вопросов, главными из которых являются воспроизводство плодородия почвы и максимальное использование агроэкологических ресурсов природы.

Широко распространённое применение в качестве предшественника озимой пшеницы чистого пара, да ещё и без достаточного внесения в почву удобрений, сопровождается ухудшением основных свойств почвы [3–6]: идёт интенсивная минерализация органического вещества, теряются осадки тёплого периода, усиливаются эрозионные процессы, отмечается разрушение почвенной структуры.

Теоретическими и практическими вопросами воспроизводства плодородия чернозёмных почв за счёт введения научно обоснованных севооборотов, рационального применения органических и минеральных удобрений и широкого использования биологических приёмов занимались многие учёные [6–17]. В их работах отмечены наиболее актуальные теоретические, методологические и практические аспекты повышения плодородия чернозёмов, но слабо изучены приёмы повышения плодородия чернозёмов за счёт применения

многолетних бобовых трав в бинарных посевах культур и занятых парах. Поэтому наши исследования по данной теме имеют важное научное и практическое значение.

По нашему мнению, применение многолетних бобовых трав (донника жёлтого и люцерны синей) в качестве бинарных компонентов подсолнечника и их дальнейшее использование в паровых полях позволит обеспечить улучшение основных показателей почвенного плодородия и создание хороших условий для благоприятного роста и развития озимой пшеницы.

В связи с этим кафедрой земледелия Воронежского ГАУ был заложен стационарный многофакторный опыт.

Цель исследований – определение влияния многолетних бобовых трав второго года жизни (люцерны синей и донника жёлтого) в паровых полях и бинарного посева озимой пшеницы с люцерной синей третьего года жизни на основные показатели плодородия чернозёма типичного, урожай и качество зерна озимой пшеницы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на чернозёме типичном среднемощном глинистом. Содержание гумуса в слое почвы 0–30 см 5,3 %, сумма обменных оснований 43,1 мг-экв/100 г почвы, содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) соответственно 113 и 184 мг/кг, гидролизуемого азота – 62,9 мг/кг почвы.

Объектом исследований являлась почва – чернозём типичный.

Опыт заложен в соответствии с общепринятой методикой полевого опыта. Размещение вариантов опыта систематическое с шахматным размещением делянок, повторность трёхкратная. Общая площадь делянки 700 м², учётная – 525 м².

Технология возделывания культур, за исключением изучаемых приёмов, – общепринятая для ЦЧР. Для посева были использованы следующие сорта культур: люцерны синей – Диана, донника жёлтого – Сибирский 2, озимой пшеницы – Алая заря. Норма высева трав соответственно 7 и 5 кг/га, озимой пшеницы – 5,5 млн шт./га.

Все исследования проводили по общепринятым методикам: влажность почвы определяли термостатно-весовым методом; содержание основных элементов питания – по Чирикову (подвижный фосфор и обменный калий) и колори-

метрическим методом (аммиачный и нитратный азот); содержание детрита – по методике ТСХА [18], качество зерна (белок, клейковина, ИДК, число падения) – по ГОСТ 10987–76, 10840–64, 10842–89, 13586.1–68.

Изучаемые звенья севооборота: № 1: подсолнечник – чистый пар – озимая пшеница (контроль); № 2: бинарный посев подсолнечника с донником жёлтым первого года жизни (по пожнивной сидерации) – сидеральный пар (донник жёлтый второго года жизни) – озимая пшеница; № 3: бинарный посев подсолнечника с люцерной синей первого года жизни по пожнивной сидерации – занятый пар (люцерна синяя второго года жизни) – бинарный посев озимой пшеницы с люцерной синей третьего года жизни.

Учёт урожая осуществляли путём уборки комбайном «Террион» каждой учётной делянки отдельно с последующим пересчетом на 100%-ю чистоту и стандартную 14%-ю влажность. Урожайные данные, энергетическая эффективность, а также основные сопутствующие исследования были статистически обработаны методами дисперсионного анализа.

По величине гидротермического коэффициента (ГТК) годы исследований резко различались: 2011 и 2014 гг. были слабозасушливыми (ГТК 1,0 и 0,7), а 2012 и 2013 гг. – избыточно влажными (ГТК 1,6 и 2,3). Это позволило более полно и всестороннее оценить влияние видов паров как предшественников озимой пшеницы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Важным условием при выборе предшественника для озимой пшеницы является его влияние на формирование запаса доступной влаги к моменту посева зерновой культуры.

В среднем за годы исследований при использовании многолетних бобовых трав в занятом пару запасы доступной влаги в метровом слое почвы за период от весеннего отрастания трав до посева озимой пшеницы уменьшались (на 10–20 мм). Динамика запасов доступной влаги в почве паровых полей существенно зависела от увлажнённости периода парования (табл. 1).

Таблица 1

Запас доступной влаги в метровом слое почвы паровых полей, мм

Предшественник	Среднее за 2012 и 2013 гг.			Среднее за 2011 и 2014 гг.		
	1	2	3	1	2	3
Чистый пар (контроль)	156,12	206,94	172,12	183,80	134,08	167,93
Сидеральный пар (донник)	134,30	179,56	142,02	181,05	127,18	132,34
Занятый пар (люцерна)	137,11	150,66	165,06	195,15	156,53	145,76

Примечание. 1 – весеннее отрастание трав; 2 – цветение трав; 3 – перед посевом озимой пшеницы.

В годы с влажными летними месяцами (2012 и 2013 гг.) запасы доступной влаги в метровом слое почвы увеличивались. Более выраженное по сравнению с чистым паром накопление доступной влаги (27,95 мм) отмечено в вариантах с люцерной синей второго года жизни, тогда как в чистом пару оно составило 16,0 мм.

При острозасушливых условиях (2011 и 2014 гг.) содержание в метровом слое почвы доступной влаги к посеву озимой пшеницы уменьшалось. Наиболее высокие потери отмечены в сидеральном (48,71 мм) и занятом (49,39 мм) парах, которые превышали потери влаги в чистом пару на 32,84–33,52 мм. Но сформированный при этом к посеву озимой пшеницы запас доступной влаги как в слое 0–20 см, так и в метровом слое почвы, являлся удовлетворительным, что обеспечивало получение дружных всходов озимой культуры и интенсивное её развитие в осенний период.

Таким образом, при влажных условиях весенне-летнего периода вегетации преимущество черного пара над занятым и сидеральным по запасам доступной влаги к посеву озимой пшеницы утрачивается. В засушливые же годы – при недостатке осадков – чистый пар остаётся гарантом влагообеспеченности растений озимой культуры.

Использование многолетних бобовых трав в занятом пару представляет интерес не только с точки зрения снижения непроизводительных потерь влаги, но и с точки зрения более рационального расхода основных элементов питания.

Ко времени посева озимой пшеницы по чистому пару содержание в слое почвы 0–30 см основных макроэлементов уменьшилось: подвижного фосфора – на 74 мг/кг почвы, обменного калия – на 77, нитратного и аммиачного азота – на 4,7 и 0,03 мг/кг почвы (табл. 2).

Таблица 2

Содержание основных элементов питания в слое почвы 0–30 см паровых полей (2011–2014 гг.), мг/кг

Предшественник	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃	NH ₄
<i>Весеннее отрастание трав</i>				
Чистый пар (контроль)	154	235	7,3	0,51
Сидеральный пар (донник)	144	220	10,1	0,77
Занятый пар (люцерна)	141	254	10,1	1,17
<i>Цветение</i>				
Чистый пар (контроль)	114	174	4,9	0,99
Сидеральный пар (донник)	113	184	6,7	0,88
Занятый пар (люцерна)	136	189	9,1	2,19
<i>Перед посевом озимой пшеницы</i>				
Чистый пар (контроль)	80	158	2,6	0,48
Сидеральный пар (донник)	94	183	8,1	0,82
Занятый пар (люцерна)	100	220	9,6	1,38
НСР ₀₅ : весеннее отрастание	21,24	18,76	1,11	0,87
цветение	16,18	11,93	3,29	0,62
перед посевом озимой пшеницы	13,12	24,88	4,95	0,74

Таблица 3

Содержание детрита в слое почвы 0–30 см паровых полей (2011–2014 гг.), %

Предшественник	Весеннее отрастание трав	Перед посевом озимой пшеницы
Чистый пар (контроль)	0,058	0,035
Сидеральный пар (донник)	0,086	0,115
Занятый пар (люцерна)	0,140	0,171
НСР ₀₅	0,020	0,021

Замена же чистого пара на сидеральный и занятый обеспечила более рациональный расход основных элементов питания в период от весеннего отрастания трав до посева озимой пшеницы. Так, содержание подвижного фосфора уменьшилось на 41–50 мг/кг почвы, обменного калия – на 34–37, нитратного азота – на 0,5–2 мг/кг почвы, что было значительно меньше расхода данных элементов в чистом пару. При этом содержание аммиачного азота к посеву озимой пшеницы увеличилось на 0,05–0,21 мг/кг почвы.

Таким образом, возделывание в паровом поле многолетних бобовых трав второго года жизни обеспечивает более рациональный расход основных элементов питания и формирование более высокого их запаса в слое почвы 0–30 см к посеву озимой пшеницы. Благодаря способности многолетних бобовых трав переводить труднодоступные соединения фосфора в легкодоступные и мобилизации элементов питания из нижних горизонтов в верхние питательные вещества предохраняются от потерь и улучшается минеральное питание озимой культуры.

Замена чистого пара на сидеральный и занятый характеризуется улучшением биологических

свойств почвы: отмечается увеличение содержания в почве детрита – одного из компонентов лабильного органического вещества почвы (табл. 3).

Так, при возделывании бобовых трав в паровых полях содержание детрита в пахотном слое почвы увеличилось на 0,029–0,031 абс.%, в то время как в варианте с чистым паром оно уменьшилось на 0,023 абс.%.

Все рассмотренные нами показатели оказали существенное влияние на величину урожая зерна озимой пшеницы (табл. 4).

Урожайность озимой пшеницы значительно различалась в зависимости от гидротермических условий года. Так, в засушливых условиях 2011 и 2014 гг. при размещении её по сидеральному пару и в бинарном посеве с люцерной синей урожайность была существенно меньше, чем по чистому пару. При достаточной же увлажнённости вегетационного периода (2012 и 2013 гг.) урожайность озимой пшеницы в вариантах с многолетними бобовыми травами была на уровне контроля.

Качество зерна озимой пшеницы зависело от предшественников и гидротермических условий года. Занятый люцерной синей и сидеральный донниковый пары способствовали повышению

Таблица 4

Урожайность озимой пшеницы по различным предшественникам, т/га

Предшественник	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Чистый пар (контроль)	4,36	4,26	4,88	3,51
Сидеральный пар (донник)	4,03	4,19	4,81	3,23
Занятый пар (люцерна)	3,89	4,08	4,63	3,01
НСР ₀₅	0,39	0,18	0,26	0,08

содержания в зерне озимой пшеницы белка на 12–15 %, клейковины – на 6–8, ИДК – на 12,6, числа падения – на 10 % по сравнению с контролем.

Расчет энергетической эффективности, с учетом плодородия почвы, показал, что при посеве озимой пшеницы по занятому люцерной синей пару коэффициент энергетической эффективности составил 6,67–6,74, а при посеве озимой пшеницы по сидеральному донниковому пару – 5,57–5,88. Самый низкий коэффициент энергетической эффективности получен при посеве озимой пшеницы по чистому пару – 0,49.

ВЫВОДЫ

1. Применение в качестве предшественников озимой пшеницы бобовых трав второго года жизни в занятых парах обеспечивает формирование удовлетворительного запаса доступной влаги к посеву зерновой культуры – 130–165 мм в метровом слое почвы.
2. При замене чистого пара на занятый (многолетние бобовые травы) к посеву озимой пшеницы отмечается улучшение питательного режима почвы за счёт более рационального

расхода основных элементов питания в течение периода парования.

3. На фоне снижения содержания детрита в пахотном слое почвы чистого пара (на 0,023 абс.%) под занятыми парами масса лабильного органического вещества увеличивается (на 0,029–0,031 абс.%).
4. Урожайность озимой пшеницы при достаточной увлажнённости вегетационного периода в вариантах с многолетними бобовыми травами была на уровне контроля (4,1–4,8 т/га), в засушливые же годы чистый пар как предшественник озимой пшеницы имел существенные преимущества в формировании урожая зерна озимой культуры.
5. Качество зерна озимой пшеницы при размещении её посевов по занятому и сидеральному парам существенно выше, чем по чистому пару: содержание белка – на 12–15 %, клейковины – на 6–8, ИДК – на 12,6 %, число падения – на 10 %.
6. Энергетическая эффективность технологии возделывания озимой пшеницы по сидеральному и занятому парам выше (5,57–5,88 и 6,67–6,74), чем в контроле (0,49).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дедов А. В., Несмеянова М. А., Кузнецова Т. Г. Бинарные посевы в ЦЧР. – Воронеж: Воронеж. ГАУ, 2015. – 139 с.
2. Содержание гумуса и лабильного органического вещества в севооборотах с бинарными посевами / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова, А. А. Дедов, Т. Г. Кузнецова // Вестн. Воронеж. ГАУ. – 2014. – № 1–2. – С. 20–25.
3. Nesmeyanova M. A., Kuznetsova T. G., Dedov A. V. Role of binary sowing crops with legumes for preserving and improving soil fertility // Вестн. ОрёлГАУ. – 2013. – № 6 (45). – С. 33–37.
4. Дедов А. В., Морозова Е. В. Содержание в пахотном слое почвы подвижных форм органического вещества // Агроэкология и устойчивое развитие регионов: материалы II Всерос. науч. конф. студентов и молодых ученых. – Красноярск, 2000. – Ч. 1. – С. 45–46.
5. Зезюков Н. И., Дедов А. В., Морозова Е. В. Оптимизация плодородия чернозёма выщелоченного по содержанию подвижных форм органического вещества // Вестн. Воронеж. ГАУ. – 1999. – № 2. – С. 168–177.
6. Пичугин А. П. Эффективность приёмов комплексного повышения плодородия чернозёма выщелоченного в звене севооборота: пар (занятый, сидеральный) – озимая пшеница: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2002. – 24 с.
7. Коржов С. И., Верзилин В. В., Королёв Н. Н. Сидераты и их роль в воспроизводстве плодородия чернозёмов. – Воронеж: Воронеж. ГАУ, 2011. – 98 с.

8. Скорочкин Ю. П., Брюхова З. Я. Сидеральный пар и солома – элементы биологизации земледелия в условиях северо-восточной части ЦЧР // Земледелие. – 2011. – № 3. – С. 20–21.
 9. Зеленский Н. А., Луганцев Е. П., Авдеенко А. П. Парозанимающие и сидеральные культуры на эродированных чернозёмах. – Ростов-н/Д, 2006. – 176 с.
 10. Кудашов Ю. И. Продуктивность культур звена севооборота с сидеральным паром // Прогрессивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в ЦЧЗ: материалы зонал. науч.-практ. конф. – Липецк, 1993. – 182 с.
 11. Руденко К. А. Сидерация в Ростовской области // Аграрная наука в начале 21 века: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2001. – Ч. 2. – С. 146–149.
 12. Карацук И. М., Ошаров И. И. Донник – ценная парозанимающая культура // Земледелие. – 1980. – № 3. – С. 34–35.
 13. Крючков М. М., Потапов Л. В., Марочкин Р. А. Сидеральные пары на выщелоченных чернозёмах Рязанской области // Земледелие. – 2010. – № 7. – С. 18–19.
 14. Кучер В. Г. Влияние сидеральных посевов на плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур // Агрохимические проблемы интенсификации земледелия в Среднем Поволжье. – Самара, 1991. – С. 42–46.
 15. Многолетние бобовые травы на зелёное удобрение / Т. Б. Лебедева [и др.] // Земледелие. – 1998. – № 5. – С. 12.
 16. Тиранов А. Б., Тиранова Л. В. Сидеральные и занятые пары в севооборотах // Земледелие. – 2008. – № 3. – С. 16–17.
 17. Морозова Е. В. Изменение биологических показателей чернозёма выщелоченного при воспроизводстве плодородия почвы: дис. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2001. – 150 с.
 18. Рекомендации по контролю и оптимизации режима органического вещества в пахотных почвах: проект / Н. Ф. Ганжара, Б. А. Борисов, А. В. Шевченко, В. А. Деревягин. – М.: ТСХА, 1987. – 10 с.
1. Dedov A. V., Nesmeyanova M. A., Kuznetsova T. G. *Binarnye posevy v TsChR*. Voronezh: Voronezh. GAU, 2015. 139 p.
 2. Dedov A. V., Nesmeyanova M. A., Dedov A. A., Kuznetsova T. G. Soderzhanie gumusa i labil'nogo organicheskogo veshchestva v sevooborotakh s binarnymi posevami [Vestn. Voronezh. GAU], no. 1–2 (2014): 20–25.
 3. Nesmeyanova M. A., Kuznetsova T. G., Dedov A. V. *Role of binary sowing crops with legumes for preserving and improving soil fertility* [Vestn. OrelGAU], no. 6 (45) (2013): 33–37.
 4. Dedov A. V., Morozova E. V. *Soderzhanie v pakhotnom sloe pochvy podvizhnykh form organicheskogo veshchestva* [Agroekologiya i ustoychivoe razvitie regionov: materialy II Vseros. nauch. konf. studentov i molodykh uchenykh]. Krasnoyarsk, 2000. Ch. 1. pp. 45–46.
 5. Zezyukov N. I., Dedov A. V., Morozova E. V. *Optimizatsiya plodorodiya chernozema vyshchelochennogo po soderzhaniyu podvizhnykh form organicheskogo veshchestva* [Vestn. Voronezh. GAU], no. 2 (1999): 168–177.
 6. Pichugin A. P. *Effektivnost' priemov kompleksnogo povysheniya plodorodiya chernozema vyshchelochennogo v zvne sevooborota: par (zanyaty, sideal'nyy) – ozimaya pshenitsa* [Avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk]. Voronezh, 2002. 24 p.
 7. Korzhov S. I., Verzilin V. V., Korolev N. N. *Sideraty i ikh rol' v vosproizvodstve plodorodiya chernozemov*. Voronezh: Voronezh. GAU, 2011. 98 p.
 8. Skorochkin Yu. P., Bryukhova Z. Ya. *Sideal'nyy par i soloma – elementy biologizatsii zemledeliya v usloviyakh severo-vostochnoy chasti TsChR* [Zemledelie], no. 3 (2011): 20–21.
 9. Zelenskiy N. A., Lugantsev E. P., Avdeenko A. P. *Parozanimayushchie i sideal'nye kul'tury na erodirovannykh chernozemakh*. Rostov-n/D, 2006. 176 p.
 10. Kudashov Yu. I. *Produktivnost' kul'tur zvna sevooborota s sideal'nym parom* [Progressivnye tekhnologii vozdelvaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v TsChZ: materialy zonal. nauch.-prakt. konf.]. Lipetsk, 1993. 182 p.
 11. Rudenko K. A. *Sideratsiya v Rostovskoy oblasti* [Agrarnaya nauka v nachale 21 veka: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.]. Voronezh. Ch. 2 (2001): 146–149.

12. Karashuk I. M., Oshcharov I. I. *Donnik – tsennaya parozanimayushchaya kul'tura* [Zemledelie], no. 3 (1980): 34–35.
13. Kryuchkov M. M., Potapov L. V., Marochkin R. A. *Sideral'nye pary na vyshchelochennykh chernozemakh Ryazanskoy oblasti* [Zemledelie], no. 7 (2010): 18–19.
14. Kucher V. G. *Vliyanie sideral'nykh posevov na plodorodie pochv i urozhaynost' sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [Agrokhimicheskie problemy intensivifikatsii zemledeliya v Srednem Povolzh'e]. Samara. 1991. pp. 42–46.
15. Lebedeva T. B. i dr. *Mnogoletnie bobovye travy na zelenoe udobrenie* [Zemledelie], no. 5 (1998): 12.
16. Tiranov A. B., Tiranova L. V. *Sideral'nye i zanyatyie pary v sevooborotakh* [Zemledelie], no. 3 (2008): 16–17.
17. Morozova E. V. *Izmenenie biologicheskikh pokazateley chernozema vyshchelochennogo pri vosproizvodstve plodorodiya pochvy* [Dis. ... kand. s.-kh. nauk]. Voronezh, 2001. 150 p.
18. Ganzhdara N. F., Borisov B. A., Shevchenko A. V., Derevyagin V. A. *Rekomendatsii po kontrolyu i optimizatsii rezhima organicheskogo veshchestva v pakhotnykh pochvakh: proekt*. Moscow: TSKhA, 1987. 10 p.

SEEDED FALLOW AS A PREDECESSOR OF WINTER WHEAT IN THE SOUTH-EAST CENTRAL BLACK EARTH REGION

Nesmeianova M. A., Dedov A. V., Dedov A. A.

Key words: legume grasses, fallow, fertility, humidity, detritus, basic macroelements, crop yield, binary seeds

Abstract. Winter wheat is the main crop in Russia. Application of complete fallow as a predecessor is widely-used method in cultivating winter wheat. Otherwise, keeping of complete fallow without sufficient fertilizing is followed by depreciation of the main soil properties: intensive mineralization of organic substances, intensive erosion and depreciation of soil structure. The paper outlines the research results of the Chair of Arable Farming at Voronezh State Agrarian University; they explored influence of perennial legume grasses on the basic parameters of chernozem soil fertility and winter wheat crop yield. The research has shown that seeded fallow instead of complete one contributed to sufficient humidity in the soil (130–165 mm), supply of nutrients to the soil due to efficient distribution of basic macroelements and improvement of biological soil properties (concentration of detritus increased on 0,029–0,031 %). This contributed to winter wheat crop yield (on average 3,9–4,1 tones pro ha). The authors make conclusion that cultivating perennial legume grasses as predecessors of spring wheat contributes to soil fertility and winter wheat crop yield without application of mineral fertilizers.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ОВСА И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ НА СИЛОС И ЗЕРНОСЕНАЖ

С. Н. Шапсович, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр»
филиал по Республике Бурятия, Улан-Удэ
E-mail: sshapsovich@mail.ru

Ключевые слова: овес, смешанные посевы, срок уборки, урожайность, качество урожая, биоэнергетическая оценка

Реферат. Показаны особенности фотосинтетической деятельности, урожайность, качество урожая, дана биоэнергетическая оценка овса и смешанных посевов на орошаемой пашне сухостепной зоны Бурятии. Средняя площадь листьев снижалась с 26,0–31,5 в фазе молочной до 23,8–28,2 тыс. м²/га в фазе молочно-восковой спелости. Фотосинтетический потенциал, напротив, возрастал от первого (1,56–1,89) ко второму сроку уборки (1,82–2,21 млн м²·сут/га). Независимо от срока уборки эти показатели выше у овса и смеси овса с ячменём. Чистая продуктивность фотосинтеза горохоовсяной смеси (2,65–2,70) ниже, чем других вариантов (3,15–3,37 г/м²·сут). Наиболее высокую урожайность зелёной массы формировали овёс и горохоовсяная смесь: 19,5 и 20,3 т/га при первом и 15,1–15,8 при втором сроке уборки. Урожайность абсолютно сухого вещества возрастала от первого (5,08–5,45) ко второму сроку (5,62–6,24 т/га) и была выше у овса. Выход переваримого протеина и кормопротеиновых единиц также повышается (от 0,28–0,45 и 2,68–4,42 до 0,36–0,48 и 3,36–4,57 т/га), но здесь имеют преимущество смеси гороха с овсом и с ячменём. Наиболее продуктивными являются горохоовсяная смесь на силос и зерносенаж и смесь гороха с ячменём – на зерносенаж. Затраты валовой энергии на производство продукции изменяются незначительно. Выход энергопротеиновых единиц по всем вариантам возрастает от первого (65,27–85,42) ко второму сроку уборки (67,60–88,46) и значительно выше в вариантах с горохом. Одновременно снижается энергоёмкость производства 1 т энергопротеиновых единиц с 355–449 до 350–428 МДж.

Овёс – наиболее распространенная в Забайкалье однолетняя культура, которую возделывают для получения различных видов кормов – зелёного корма, сена, сенажа, зерносенажа и силоса [1, 2]. На силос его обычно убирают в фазе молочной, а на зерносенаж – молочно-восковой спелости зерна. Существенным недостатком одновидовых посевов овса является относительно низкое содержание переваримого протеина, часто ниже зоотехнических норм кормления животных [3]. Одним из важнейших приемов повышения качества корма по содержанию белка и валового сбора его с единицы площади является посев бобовых и злаковых культур в смеси [4].

Исследования проводились в условиях орошения, так как продуктивность кормовых культур в сухостепной зоне Бурятии при орошении в 3–4 раза выше, чем на богаре [5]. В связи с колебаниями рыночных цен на семена, горючее и другие расходные материалы появилась необходимость биоэнергетической оценки производства овса и смешанных посевов.

Цель исследования – установить сравнительную продуктивность, качество продукции и био-

энергетическую эффективность возделывания одновидового овса и бинарных посевов при разных сроках уборки в условиях орошения.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в центральной подзоне сухостепной зоны Бурятии на поливной карте Халютинской оросительной системы, расположенной на опытном поле Бурятского НИИСХ Россельхозакадемии.

Почва опытного участка – каштановая мучнисто-карбонатная, по гранулометрическому составу – легкий суглинок. Содержание гумуса в пахотном слое низкое – 1,2 %, подвижных форм фосфора – 14–27 мг, обменного калия – 3–5 мг на 100 г почвы (по Чирикову).

Средняя многолетняя сумма осадков за апрель – сентябрь 197,3 мм. В годы наших исследований за вегетационный период выпадало от 215,0 до 298,5 мм осадков. Для поддержания влажности почвы на уровне 70–100 % ППВ производили влагозарядковый полив дождеванием

с поливной нормой 300 м³/га и 3–5 вегетационных с оросительной нормой 900–1500 м³/га.

Средняя многолетняя сумма положительных температур за май – сентябрь 2035°C. В течение двух лет сумма положительных температур была на 61–123°C ниже, одного года – равна средней многолетней и одного года – превысила ее на 214°C.

Площадь опытной делянки 350 м², учетная площадь – 50 м². Повторность – четырехкратная, размещение делянок – систематическое.

Экспериментальную работу выполняли по методике полевых опытов с кормовыми культурами ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [6], дисперсионный анализ – по Б.А. Доспехову [7]. Площадь листьев определяли методом высечек [6], среднюю площадь листьев, фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза – по методике А.А. Ничипоровича [8]. Индексы детерминации (R^2) получены возведением в квадрат коэффициентов корреляции R [9]. Анализы химического состава растительных образцов производились лабораторией химических анализов Бурятского НИИСХ Россельхозакадемии.

Общая технология возделывания кормовых культур соответствовала рекомендациям по системам земледелия Бурятской АССР [10]. Для посева использовались следующие районированные сорта: овса – Онохойский 547, ячменя – Витим, гороха полевого (пелюшки) – Тулунская.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Посев культур в опыте производили 28–30 мая. Учет урожая зелёной массы проводили в два срока – после наступления фазы молочной – 10–15 августа и молочно-восковой спелости зерна мятликовых культур – 15–20 августа.

Определение динамики роста листовой поверхности показало, что наиболее интенсивным он был у одновидового посева овса и смеси овса с ячменём. Максимальная листовая поверхность всех культур и смесей отмечалась 30 июля – в период колошения ячменя и вымётывания овса. К последнему сроку учетов – 20 августа площадь листовой поверхности существенно снижалась. При уборке на силос средняя за вегетацию площадь листьев овса составила 30,5 тыс. м²/га (табл. 1).

Горохоовсяная смесь во все сроки наблюдений уступала овсу по этому показателю. Средняя площадь листьев овсяно-ячменной смеси незначительно превосходила одновидовый посев овса. При уборке в фазе молочно-восковой спелости мятликовых культур наблюдалось снижение средней площади листьев во всех вариантах опыта на 8,2–16,2%.

Наибольший средний фотосинтетический потенциал отмечен у смеси овса с ячменем до уборки в фазе молочной спелости – 1,83 и молочно-восковой спелости зерна – 2,21 млн м²·сут/га.

Таблица 1

Фотосинтетическая продуктивность овса и смесей (в среднем за 4 года)

Культура, смесь	Средняя площадь листьев, тыс. м ²		Фотосинтетический потенциал, млн м ² · сут/га		Чистая продуктивность фотосинтеза, г/ м ² · сут	
	Спелость					
	МОЛОЧНАЯ	МОЛОЧНО- ВОСКОВАЯ	МОЛОЧНАЯ	МОЛОЧНО- ВОСКОВАЯ	МОЛОЧНАЯ	МОЛОЧНО- ВОСКОВАЯ
Овес	30,5	28,2	1,83	2,14	3,37	3,18
Овес + горох	27,0	25,5	1,62	1,89	2,70	2,65
Ячмень + горох	26,0	23,8	1,56	1,82	3,37	3,25
Овес + ячмень	31,5	27,1	1,89	2,21	3,22	3,15
НСР ₀₅	1,85–2,38	2,43–3,03	1,48–0,28	0,24–0,38	0,25–0,42	0,22–0,38

Чистая продуктивность фотосинтеза была более высокой у овса и горохоовсяной смеси, а самой низкой – у горохоовсяной смеси при обоих сроках уборки.

В среднем за годы исследований наиболее высокий урожай зелёной массы формировали овёс и горохоовсяная смесь (табл. 2). Расчет индексов

детерминации (R^2) показал, что связь урожая зелёной массы с составом культур и смесей и со сроками уборки примерно одинакова ($R^2=0,50$ и $0,49$), а эффект их взаимодействия близок к нулю.

Среднее содержание абсолютно сухого вещества к периоду уборки в фазе молочной спелости

мятликовых культур: 28,0% у овса, 25,0 – у горохоовсяной смеси, 33,0 – у горохоячменной, 30,5 – у смеси овса с ячменём, в фазе молочно-восковой спелости соответственно 39,5; 37,4; 42,8 и 44,2%.

Независимо от срока уборки наиболее высокий средний урожай абсолютно сухого вещества сформировал одновидовой посев овса (см. табл. 2). Во всех вариантах опыта наблюдалось существенное увеличение его средних урожаев при уборке в фазе молочно-восковой спелости мятликовых культур по сравнению с их уборкой в фазе молочной спелости. Наиболее значительное повы-

шение урожая наблюдалось у овса – на 14,5 и овсяно-ячменной смеси – на 13,3%. У горохоовсяной смеси оно составило 10,6, у горохоячменной смеси – 9,7%. Здесь R^2 для культур и смесей значительно выше (0,46), чем для сроков уборки (0,35), а на эффект их взаимодействия приходится 19% дисперсии. Для урожая зелёной массы признак А (культура, смесь) при первом сроке уборки дает индекс детерминации $R^2 = 0,70$ и объясняет 70% дисперсии, признак В (годы) показал $R^2 = 0,12$ или всего 12% дисперсии, а их взаимодействие АВ (остаточная дисперсия) составляет 18%.

Таблица 2

Продуктивность овса и смесей (в среднем за 4 года), т/га

Культура, смесь	Зелёная масса	Абсолютно сухое вещество	Переваримый протеин	Кормопротеиновые единицы
<i>Уборка в фазе молочной спелости</i>				
Овес	19,5	5,45	0,28	2,68
Овес+горох	20,3	5,08	0,45	4,42
Ячмень+горох	16,2	5,34	0,40	3,82
Овес+ячмень	17,3	5,27	0,31	3,54
<i>Уборка в фазе молочно-восковой спелости</i>				
Овес	15,8	6,24	0,37	3,36
Овес+горох	15,1	5,62	0,48	4,57
Ячмень+горох	13,7	5,86	0,46	4,57
Овес+ячмень	13,5	5,97	0,36	3,46
НСР ₀₅				
для культур и смесей (А)	1,8–3,0	0,29–0,77	-	-
для сроков уборки (В)	1,1–1,8	0,45–0,80	-	-
для сравнения частных средних (АВ)	1,5–2,7	0,43–0,72	-	-

Для второго срока признак А объясняет только 54% дисперсии ($R^2 = 0,54$), а влияние лет исследований – 26% с остаточной дисперсией 20%.

Еще большее влияние условия года оказали на урожай абсолютно сухого вещества. Так, при уборке на силос R^2 для культур и смесей равен 0,62, для лет исследований – 0,25 с остаточной дисперсией 0,13, а при уборке на зерносенаж соответственно 0,48; 0,32 и 0,30. Большая величина остаточной дисперсии также указывает на усилившееся взаимодействие этих факторов.

По данным химических анализов, питательность 1 кг абсолютно сухого вещества овса при первом сроке уборки составила в среднем 0,61, горохоовсяной – 0,68, горохоячменной смеси – 0,67, смеси овса с ячменем – 0,63 к. ед. При втором сроке произошло ее повышение соответственно до 0,69; 0,72; 0,73 и 0,70 к. ед.

Независимо от срока уборки наибольший выход переваримого протеина получен с гектара горохоовсяной смеси (см. табл. 2). Горохоячменная смесь обеспечила его выход на 11,1 и 4,3% мень-

ше. Овёс и овсяно-ячменная смесь уступали горохоовсяной смеси по этому показателю в фазе молочной спелости овса в 1,45–1,69 и молочно-восковой спелости – в 1,30–1,33 раза.

Обеспеченность 1 к.ед. овса и смеси двух мятликовых культур переваримым протеином не соответствовала зоотехническим нормам кормления животных: соответственно 84,8 и 93,0 в фазе молочной спелости овса, 82,2 и 86,1 г/к. ед. – в фазе его молочно-восковой спелости. Кормовые единицы горохоячменной и горохоовсяной смеси, напротив, достаточно сбалансированы по этому показателю – 112,0 и 129,7 при первом сроке уборки и 107,5 и 118,5 г/к. ед. при втором.

При первом сроке уборки выход кормопротеиновых единиц (КПЕ.) существенно выше у горохоовсяной смеси – 4,42 т/га (см. табл. 2). На втором месте была горохоячменная смесь. Смесь овса с ячменем также имела существенное преимущество по сравнению с овсом по этому показателю. В среднем за 4 года исследований выход КПЕ с гектара горохоовсяной смеси в 1,65 раза

больше, чем с гектара овса, и в 1,43 раза – чем горохоячменной смеси.

При уборке в фазе молочно-восковой спелости горохоячменная смесь в отдельные годы превосходила горохоовсяную и в среднем выход КПЕ у них был одинаковым (см. табл. 2). В свою очередь, овёс и его смесь с ячменем несущественно отличались между собой. В опыте отмечена значительная разница между кормопротеиновой продуктивностью мятликовых культур и их смесей с горохом. У последних она выше в 1,32–1,36 раза.

Сроки уборки неодинаково влияют на выход КПЕ у культур и смесей. Так, у овса отмечен его существенный (на 25,4%) рост при уборке в фазе молочно-восковой спелости. Высокая его прибавка отмечена также у горохоячменной смеси – на 19,6%. Практически на том же уровне он остался у горохоовсяной смеси и смеси овса с ячменем.

Затраты совокупной энергии на 1 га посевов были велики, так как включали орошение, на которое в среднем приходилось 10,88 ГДж (табл. 3).

Таблица 3

Биоэнергетическая оценка эффективности возделывания овса и смесей

Культура, смесь	Затраты валовой энергии, ГДж/га	Выход энергопротеиновых единиц, тыс.	Энергоемкость 1 тыс. энергопротеиновых единиц, МДж
<i>Уборка в фазе молочной спелости</i>			
Овес	29,02	65,45	443
Овес+горох	30,35	85,42	355
Ячмень+горох	30,38	83,52	364
Овес+ячмень	29,37	65,27	449
<i>Уборка в фазе молочно-восковой спелости</i>			
Овес	28,36	74,28	382
Овес+горох	29,86	88,46	338
Ячмень+горох	29,95	85,45	350
Овес+ячмень	29,05	67,60	428

В связи с необходимостью учёта протеиновой полноценности расчет биоэнергетической эффективности произведен с использованием интегрированного показателя – энергопротеиновой единицы по методике Г. А. Демарчука [11].

Выход энергопротеиновых единиц по всем вариантам возрастал от первого ко второму сроку уборки и был значительно выше в вариантах с горохом. Энергоемкость 1 тыс. энергопротеиновых единиц, напротив, снижалась. Особенно сильно она уменьшилась у одновидового посева овса – на 16%. Более энергетически эффективными показали себя горохоовсяная и горохоячменная смеси при обоих сроках посева. Наилучшие показатели были у горохоовсяной смеси при уборке на зерносеяж – 338 МДж на 1 тыс. энергопротеиновых единиц.

ВЫВОДЫ

1. Горохоовсяная и горохоячменная смеси превосходят другие варианты опыта по урожаю зеленой массы, выходу переваримого протеина и кормопротеиновых единиц.
2. Наибольшее количество переваримого протеина в расчете на 1 к. ед. содержит зеленая масса горохоовсяной смеси – в зависимости от срока уборки 129,7 и 118,5 г.
3. В условиях орошения смесь овса с ячменем имеет существенное преимущество по сравнению с одновидовым посевом овса по выходу КПЕ с 1 га в фазе молочной спелости (на 32%), которое не проявляется при уборке в фазе молочно-восковой спелости.
4. Наименьшая энергоемкость 1 тыс. энергопротеиновых единиц – у горохоячменных смесей на зерносеяж.
5. На орошаемой пашне сухостепной зоны Бурятии следует возделывать горохоовсяную смесь на силос и зерносеяж и горохоячменную смесь – на зерносеяж.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Растениеводство в Забайкалье* / Н.В. Барнаков, В.П. Баиров, А.Г. Кушнарев [и др.]; под ред. В.П. Баирова. – Улан-Удэ, 1999. – 422 с.

2. Емельянов А. М. Особенности технологии возделывания кормовых культур в сухой степи Бурятии // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 18–20.
 3. Мустафин А. М. Овес в зоне БАМ. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 64 с.
 4. Панников В. Д., Тютюнников А. И. Пути решения проблемы кормового белка. – М.: Знание, 1974. – 64 с.
 5. Хребтов Н. С. Орошение как средство повышения урожайности сельскохозяйственных культур. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1958. – 27 с.
 6. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – М., 1971. – 158 с.
 7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 335 с.
 8. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности // Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М., 1972. – С. 36–72.
 9. Эконометрика: учеб. / под ред. И. И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
 10. Система земледелия Бурятской АССР: рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние; Бурят. НИИСХ. – Новосибирск, 1989. – 332 с.
 11. Демарчук Г. А. Расчет продуктивности кормовых культур в энергопротеиновых единицах // Сиб. вестн. с-х. науки. – 1993. – № 4. – С. 29–31.
1. Barnakov N. V., Bairov V. P., Kushnarev A. G. [i dr.] *Rastenievodstvo v Zabaykal'e*. Ulan-Ude, 1999. 422 p.
 2. Emel'yanov A. M. *Osobennosti tekhnologii vozdelevaniya kormovykh kul'tur v sukhoy stepi Buryatii* [Kormoproizvodstvo], no. 3 (2007): 18–20.
 3. Mustafin A. M. *Oves v zone BAM*. Moscow: Rosagropromizdat, 1988. 64 p.
 4. Pannikov V. D., Tyutyunnikov A. I. *Puti resheniya problemy kormovogo belka*. Moscow: Znanie, 1974. 64 p.
 5. Khrebtov N. S. *Oroshenie kak sredstvo povysheniya urozhaynosti sel'skokhozyaystvennykh kul'tur*. Ulan-Ude: Buryat. kn. izd-vo, 1958. 27 p.
 6. *Metodika polevykh opytov s kormovymi kul'turami*. VNII kormov im. V. R. Vil'yamsa. Moscow, 1971. 158 p.
 7. Dospekhov B. A. *Metodika polevogo opyta*. Moscow: Kolos, 1973. 335 p.
 8. Nichiporovich A. A. *Fotosinteticheskaya deyatel'nost' rasteniy i puti povysheniya ikh produktivnosti* [Teoreticheskie osnovy fotosinteticheskoy produktivnosti]. Moscow, 1972. pp. 36–72.
 9. *Ekonometrika*. Pod red. I. I. Eliseevoy. Moscow: Finansy i statistika, 2002. 344 p.
 10. *Sistema zemledeliya Buryatskoy ASSR*. Rekomendatsii. VASKhNIL. Sib. otd-nie; Buryat. NIISKh. Novosibirsk, 1989. 332 p.
 11. Demarchuk G. A. *Raschet produktivnosti kormovykh kul'tur v energoproteinovykh edinitsakh* [Sib. vestn. s-kh. nauki], no. 4 (1993): 29–31.

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF OATS YIELD AND MIXED SOWINGS ON SILAGE AND HAYLAGE

Shapsovich S. N.

Key words: oats, mixed sowings, harvest time, crop yield, crop quality, bioenergetic estimation

Abstract. The paper is concerned with the peculiarities of photosynthetic activity, crop yield and crop quality. It gives bioenergetics estimation of oats and mixed sowings on irrigated farm field in the dry steppe zone of the Buryat Republic. The authors observed reducing of average leaf square from 26.0–31.5 thousands sq m/ha in the milk stage to 23.8–28.2 thousands sq m/ha in the milky ripeness whereas photosynthetic parameters increased from the 1st harvest time (1.56–1.89) to the 2nd one (1.82–2.21 mln sq m/ha · days). Parameters of oats and mixture of oats are higher regardless the harvest time. The author speaks about productivity of pea and oats mixture productivity, which is 2.65–2.70 lower than other variants (3.15–3.37 g/sq m a day). Oats and mixture of oats and pea appeared to be mostly productive for herbage; they were 19.5 and 20.3 tone/ha in the 1st harvest time and 15.1–15.8 tones/ha in the 2nd harvest time. Crop yield of bone dry solids increased from the 1st harvest time (5.08–5.45) to the 2nd one (5.62–6.24 tones/ha). Digestible protein yield and feeding protein units are increased from 0.28–0.45 and 2.68–4.42 to 0.36–0.48 and 3.36–4.57 tone/ha, but mixtures of pea and oats or barley are dominating. The researchers observe the most productive crops, which are mixture of pea and oats on silage and haylage and mixture of oats and barley on haylage. The number of energy protein units is increased from the 1st harvest time (65.27–85.42) to the second one 67.60–88.46; it is rather higher in the pea mixtures. The paper specifies reducing of 1 tone energy output ratio from 355–449 to 350–428 MJ.

БИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ

УДК 630:574 (571.11.5)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛЕСОВ В СИБИРИ

А. Г. Незавитин, доктор биологических наук, профессор

И. В. Таран, доктор биологических наук

Т. И. Бокова, доктор биологических наук, профессор

С. И. Логинов, доктор биологических наук, профессор

Н. Н. Наплекова, доктор биологических наук, профессор

Л. А. Осинцева, доктор биологических наук, профессор

М. С. Черемис, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: ekolo@ngs.ru

Ключевые слова: экология, лес, деревья, кустарники, зеленые насаждения, атмосфера, экосистема

Реферат. Приведено экологическое состояние и роль лесных ресурсов в Сибири, которые имеют важное народно-хозяйственное значение. Они оказывают смягчающее воздействие на природные процессы на территории страны и смежных государств, являются аккумулятором и носителем биоэнергии и фабрикой кислорода. Роль лесов заключается также в способности положительно влиять на ионный режим воздуха, очищать его от вредных газов и пыли, снижать уровень шума и др. В 1 м³ воздуха сибирских индустриальных центров содержится от 100 до 500 тыс. частиц пыли и сажки, в лесу их почти в 1000 раз меньше. Гектар леса в состоянии задержать от 32 до 68 т пыли в год. Хорошо развитые древесные защитные насаждения шириной до 40–45 м снижают уровень шума от городского транспорта на 17–23 дБ. Важным фактором, обуславливающим лечебно-оздоровительные функции лесов, является их фитонцидность. В условиях резко-континентального климата Сибири лес активно влияет на такие абиотические факторы окружающей среды, как ветровой режим, солнечная радиация, температурный режим воздуха и почв, атмосферные осадки, влажность воздуха и др. Так, в безлесной сибирской тундре средняя годовая скорость ветра достигает 8 м/с, в малолесной степи (лесистость 8 %) – 5, в лесостепной зоне (лесистость 18 %) – 4, в лесной таежной зоне (лесистость 40–50 %) – 2,5–3 м/с. Уменьшение силы ветра влияет на улучшение климата, и наоборот. Установлено, что по сравнению с открытой местностью прямая и рассеянная солнечная радиация в сосновом насаждении составляет 45 %, в лиственном – 30, в еловом – 25. Увеличение лесистости с 30 до 70 % обуславливает снижение температуры воздуха в течение вегетационного периода на 5–13 °С в сравнении со средней температурой окружающей местности. В лесостепной зоне Западной Сибири в декабре почва на глубине 0,4 м имеет температуру в среднем –4,7 °С, а в южной тайге –1,2 °С, в июне обратная картина; в лесостепи температура почвы +15,6 °С, в южной тайге +10 °С. В лиственных лесах в снежном покрове накапливается воды на 15–30, а в хвойных – на 5–10 % больше, чем на открытых биотопах. Леса оказывают мощное влияние на гидрологический режим рек. Общая площадь выделенных водоохранных лесов в Сибири составляет 19,6 млн га. Особенно велика роль лесов и лесных полос в борьбе с ветровой эрозией, с губительными для урожаев пыльными бурями. Районы действия ветровой эрозии в Западной Сибири распространены в степной зоне, преимущественно в Кулундинской степи, занимающей 17 млн га. Посевы зерновых и других сельскохозяйственных культур, окаймленные продуваемыми лесополосами, дают урожайность на 15–20 % выше, чем посевы, размещенные на безлесных площадях.

На территории Российской Федерации леса произрастают на площади 670 млн га. Лесной фонд сибирского региона составляет 577 млн га, покрытая лесом площадь – 452 млн га, запасы стволовой древесины – свыше 50 млрд м³ [1–8]. В Сибири можно выделить следующие крупные растительные биомы: тундра и лесотундра, таежные леса, лесостепь, степь, горные леса [9].

Тундра и лесотундра занимают северную прибрежную часть Сибири общей площадью 136 млн га. Характерными особенностями этих биомов являются очень низкая теплообеспеченность, близость к поверхности многолетней мерзлоты почвогрунтов, слабая испаряемость и, как следствие, сильная переувлажненность территории. В тундре лесных участков нет, но по ее извилистой южной границе проходит северный предел распространения лесов – так называемое предтундровое редколесье общей площадью 52 млн га. Оно представлено в основном хвойными насаждениями из кедра, ели и лиственницы сибирской. Продуктивность их низкая, эксплуатационная ценность невелика. По хозяйственному значению эти леса здесь отнесены к первой группе с ограниченным режимом хозяйственного использования вследствие важной экологической роли [10–15]. О необходимости бережного отношения к предтундровым редколесьям говорил 150 лет тому назад исследователь Сибири А. Ф. Миддендорф [9]. Он отмечал, что «беспечно срубая лесные криворосли, эту созданную самой природой защиту от ветра, человек быстро содействует дальнейшему распространению тундр». В настоящее время антропогенное давление на эти легкоранимые лесные форпосты Крайнего Севера, особенно при освоении залежей нефти и газа, резко возросло [16–20]. В этой зоне произрастают мхи, лишайники и карликовые кустарники. Низкая устойчивость кустарниковых и травянистых фитоценозов, их слабая и очень медленная воспроизводимость при возросшей антропогенной нагрузке приводят к глубоким, порой необратимым разрушениям почв и биоценозов в целом. Поэтому в тундре и лесотундре нужно особенно бережно относиться к растительному покрову и особенно к оленьим пастбищам.

Животный мир с учетом обширных кормовых угодий относительно богат и разнообразен. Из зоологических ресурсов наибольшее значение имеют северный дикий олень и песец. Они дают основную продукцию охотничьего хозяйства. Вклад в промысел других видов пушных зверей

относительно невелик. Ихтиофауна богата разнообразием. Наиболее ценными представителями ее являются промысловые виды: осетр, нельма, сиг, муксун и др.

В лесотундре сосредоточены гнездовья многочисленных видов водоплавающих, водно-болотных и куриных птиц, среди которых многие имеют большое охотничье-промысловое значение. Потенциальные ресурсы животного мира тундры и лесотундры используются далеко не полностью.

Таежная зона занимает около 470 млн га. Лесопокрываемая площадь составляет 306 млн га, лесистость – 65%. Вследствие больших различий в природных условиях тайга подразделяется на северную, среднюю и южную. С учетом этого деления сложились определенные особенности фитоценозов. Например, в таежной зоне Западной Сибири преобладают сосновые и березовые древостои. Менее распространены кедровая, лиственничная, еловая, пихтовая и осиновая формации. Вследствие высокой заболоченности равнинной тайги и ограниченности тепла продуктивность лесных фитоценозов невысокая. Она постепенно увеличивается по мере продвижения к югу. Интенсивное вовлечение в эксплуатацию суходольных лесов средней и южной тайги привело к вырубке наиболее продуктивных древостоев сосны и кедра, снижению товарности лесов и фитоценозов в целом. Таежные фитоценозы Западной Сибири – это важный источник лесных и других растительных ресурсов в настоящее время и в обозримом будущем. Их современное состояние вызывает необходимость пересмотра стратегии использования, бережного отношения к ним [21–24].

Лесостепь занимает 47 млн га, что составляет около 5% территории Сибири. Она представляет широтную зону, имеющую четкие границы в западной равнинной части, постепенно сужающуюся к востоку и прерываемую горными образованиями в Забайкалье.

Климат здесь среднеконтинентальный, умеренно холодный и средневлажный. Сумма годовых осадков 350–500 мм, а сумма эффективных температур (свыше 10°C) колеблется от 1700–2000°C в западной части до 1400–1600°C в восточной. По комплексу природно-климатических условий и эколого-экономических показателей лесостепь наиболее благоприятна для проживания населения. Здесь расположены основные крупные промышленные города и административные центры региона и проживает более 70%

всего населения Сибири. Биом имеет важное экономическое значение, особенно для обеспечения продовольственной безопасности данного региона. Почвенный покров сложный и неоднородный. Зональные серые лесные почвы и черноземы (местами выщелоченные и оподзоленные) занимают 64%, гидроморфные – 16, солонцеватые и засоленные почвы – 10.

Лесостепь – главная база сельскохозяйственного производства, здесь сосредоточено более 75% всех пахотных угодий Сибири, а также сенокосов и пастбищ, производится основное количество продукции земледелия и животноводства. В то же время охрана сельскохозяйственных угодий пока осуществляется слабо, и потери земель в последние десятилетия были велики.

Прежде всего, следует отметить большие ежегодные потери сельскохозяйственных земель в процессе изъятия части их под промышленное строительство, особенно для нужд угледобывающей и других отраслей промышленности. Хотя в лесостепи резервы вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель давно исчерпаны, восполнение потерь за счет имеющегося мелиоративного фонда почти не проводится. В итоге, например, в Кемеровской области на одного жителя приходится менее 0,5 га сельскохозяйственных угодий.

Существенный ущерб земельным ресурсам лесостепи, особенно пашням, наносит водная эрозия почв на участках всхолмленного рельефа. В настоящее время около 6 млн га пашни в той или иной степени эродированы, что снижает ее продуктивность. Созданные во второй половине XX в. лесхозами полевые защитные лесные полосы оказали существенное положительное влияние на снижение этого вредного процесса и предотвращение потерь урожая. Однако в последние годы значительная часть ранее созданных полевых защитных полос оказались бесхозными, что приводит к частичной и даже полной потере ими защитных функций [25–32].

Под влиянием антропогенных факторов происходит постепенное остепнение лесостепи и ее аридизация. Уменьшается площадь озер, изменяется соотношение стока атмосферных осадков в пользу поверхностного, мелеют и пересыхают малые реки, что снижает продуктивность угодий из-за дефицита влаги [33–35].

Лесные ландшафты лесостепи занимают примерно 20 млн га. Лесистость территории неравномерная и составляет в Западной Сибири от 10

до 20%, в Восточной – более 50, в Забайкалье – 10–40. Преобладают хвойные леса (65%), а из лиственных – березовые (25) и осиновые (10%).

Леса интенсивно эксплуатируются в течение многих десятилетий. Они сильно истощены рубками, продуктивность оставшихся спелых древостоев невысока – 140–160 м³/га. Многие лесные массивы вследствие расположения среди сельскохозяйственных угодий и вблизи крупных и средних городов имеют важное водоохранное, почвополезное и рекреационное значение, они отнесены к первой-второй группам лесов [36–39].

Интенсивность лесного хозяйства в лесостепи значительно выше, чем в таежных лесах, и не везде она отвечает возросшим требованиям средообразующих функций фитоценозов. Учитывая особое значение лесостепи как основы продовольственной безопасности Сибири, необходимо, чтобы сельские, лесные и охотничьи-промысловые хозяйства обеспечивали интегральный подход при комплексном использовании природных ресурсов и расширенном их воспроизводстве [21, 22].

Степи равнинной части Западной Сибири и Забайкалья занимают 18,1 млн га. Они расположены в южной части Омской и Новосибирской областей и Алтайского края, а в Забайкалье – в пограничье со степями Монголии. Климат степей резко-континентальный, умеренно теплый, засушливый. Сумма среднегодовых осадков 200–300 мм, сумма эффективных температур 2200–2400°C, длительность вегетационного периода 125–135 дней. Почвы в северной части степной зоны представлены обыкновенными и южными черноземами, в засушливой части преобладают каштановые. Около 30% территории занимают засоленные, солонцеватые, преимущественно полугидроморфные почвы. Степень распаханности степи около 60%. Примерно 30% сельхозугодий используются в качестве естественных кормовых угодий (сенокосы и пастбища). Главными экологическими факторами, влияющими на состав фитоценозов и эффективность ведения сельского хозяйства в степи, являются дефицит влаги, ветровая эрозия, пыльные бури и частые засухи. Внедрение специальной почвозащитной системы земледелия с созданием полевых защитных лесных полос заметно снижает влияние этих отрицательных факторов.

В степи произрастают естественные злаковые, осоковые и полынные, а по понижениям ячменные и волоснецовые растения, которые при улучшении и рациональном использовании составля-

ют важную часть кормовой базы для животноводства. Необходимо отметить, что из-за перевыпаса степных пастбищ значительная часть их находится в состоянии пастбищной дигрессии и требует восстановления. Лесная растительность в степях представлена редкой сетью по понижениям небольших участков березово-осиновых древостоев, так называемых колков. В северной части степи лесистость колеблется в пределах 6–10 %, к югу снижается до 3–5 %. По древним лощинам стока узкими лентами протянулись ленточные боры, являющиеся особо ценными формациями. Наряду с естественными лесами в степи за последние 30–40 лет создано 250 тыс. га искусственных насаждений, в основном полезащитных полос.

Горные территории юга и севера Сибири занимают 368 млн га, что составляет 30 % общей площади региона. Они состоят из южной и северной части. Южная горная часть охватывает Алтай-Саянскую и Забайкальскую область. Они отличаются по рельефу и амплитуде высот, показателям климата, составу растительности.

Так, в Алтай-Саянской горной области климат относительно теплее и влажнее. В Прибайкалье и Забайкалье он более суров. Тепло- и влагообеспеченность меняются по поясам и экспозициям склонов, что отражается на составе растительности.

В Алтай-Саянской горной области преобладают кедровые и елово-пихтовые леса, реже встречаются лиственничные и сосновые, а также березовые и осиновые. Вследствие очень важной почвозащитной и водоохранной роли этих лесов около половины их отнесены к первой группе с установлением ограниченного режима лесопользования. Леса третьей группы, вследствие их интенсивной эксплуатации в течение второй половины XX в., в значительной степени вырублены, что создает определенные сложности в развитии лесной промышленности.

Важно отметить особую рекреационную роль алтае-саянских фитоценозов. С учётом ценности их бальнеологических ресурсов на их базе созданы уникальные здравницы федерального значения.

В Забайкальской горной мерзлотной зоне преобладают лиственничные леса, реже распространены кедровые, елово-пихтовые, сосновые, березовые и осиновые массивы. Вследствие более суровых природных условий, мерзлотности почв продуктивность лесов в этой области ниже, чем на Алтае и в Саянах.

В северных и восточных горных территориях Сибири, представленных Среднесибирским пло-

скогорьем, Яно-Колымской складчатой системой и Среднесибирским нагорьем, климат очень суров. Почвенный покров представлен мерзлотно-глеевыми и слабооподзоленными типами, формирующимися под лиственничными изреженными лесами. В межгорных долинах и котловинах преобладают кустарниковые тундры.

Лесной покров северной части горных территорий представлен преимущественно лиственничными лесами (85 %). Продуктивность их очень низкая: класс бонитета – V–Va, средний запас – 90 м³/га. Значительная часть лиственничных лесов из-за низкой продуктивности отнесена к категории резервных.

По отдельным экономическим районам лесные ресурсы имеют следующее соотношение: Западная Сибирь – 18, Восточная Сибирь – 51, Республика Саха (Якутия) – 31 %.

Суровые климатические условия Сибири, резко-континентальный климат, ограниченность тепла, заболоченность Западно-Сибирской низменности, мерзлотность почвогрунтов на значительной части территории Восточной Сибири и Якутии определяют распространение, формационный состав, строение, устойчивость и продуктивность лесов.

Из общего объема поставок лесоматериалов на Сибирь приходится 25 %. Следует отметить, что сибирские леса оказывают положительное влияние на климат, погоду, почву, особенно в горных районах и на участках вечной мерзлоты, имеют водоохранную роль и ресурсоохранное значение для всей биоты [1].

Леса Сибири имеют важное экологическое значение. Они оказывают смягчающее воздействие на природные процессы на территории страны и смежных государств, являются аккумулятором и носителем биоэнергии и фабрикой кислорода. Леса выполняют также социально-защитные функции.

Значение и ценность экологических ресурсов леса определяются как качественными характеристиками самих лесов, так и действующими на той или иной территории антропогенными факторами [40–42].

Среднее количество легких ионов в воздухе за городом в 2–3 раза выше, чем в городах. Весьма характерным для ионизации атмосферы в городах является преобладание тяжелых ионов над легкими. Концентрация легких ионов в сосновых лесах в 2 раза выше, чем в лиственных, а в лиственных насаждениях – больше единицы. На безлесных

полянах концентрация легких ионов в среднем в 2–2,5 раза меньше, чем в лесу, а коэффициент униполярности гораздо больше единицы.

На ионизацию воздуха в лесу оказывают влияние смолистые и ароматические вещества, выделяемые древесными растениями в процессе их жизнедеятельности. Такой воздух благоприятно воздействует на самочувствие человека [43].

Леса поглощают пыль и очищают воздух от вредных газов, являясь своеобразным фильтром для атмосферы городов и поселков. По данным исследователей, в 1 м³ воздуха промышленных центров от 100 до 500 тыс. частиц пыли и сажи, в лесу их почти в 1000 раз меньше. Гектар леса в состоянии задержать от 32 до 68 т пыли в год. Запыленность воздуха среди городских зеленых насаждений в 2–3 раза меньше, чем на городских улицах и площадях. Даже небольшие участки насаждений снижают запыленность городского воздуха в летнее время на 30–40%. Способность лесов и зеленых насаждений очищать воздух от вредных газов зависит от породного состава и полноты древостоев, ширины лесных полос, формы и ажурности кроны, размещения деревьев и кустарников. Наиболее эффективными в очистке воздуха от вредных газов в городах являются лиственные насаждения. Фильтрующая роль зеленых насаждений в отношении вредных газов объясняется тем, что часть их поглощается листьями растений в процессе фотосинтеза. Некоторое количество газов рассеивается кронами деревьев в верхние слои атмосферы благодаря вертикальным и горизонтальным воздушным потокам, возникающим в связи с перепадом температур воздуха на открытых участках и под пологом насаждений. Эти потоки способствуют отводу загрязненного воздуха с территорий, примыкающих к промышленным предприятиям и жилым кварталам [44].

Одной из важных функций лесов и зеленых насаждений является их способность снижать уровень шума. В лесу на расстоянии 30 м от опушки уровень шума снижается на 6–8 дБ. Хорошо развитые древесные защитные насаждения шириной до 40–45 м снижают уровень шума от городского транспорта на 17–23 дБ, полоса насаждений шириной 30 м при редкой посадке деревьев – на 8–11 дБ, небольшие скверы и изреженные внутриквартальные зеленые насаждения – на 4–7 дБ [45].

Шумозащитная роль лесов и зеленых насаждений зависит от размеров массивов, возраста

деревьев, их полноты, облиственности и других факторов. Тишина лесов становится ценным богатством для человека, она повышает комфортность рекреационных угодий.

Многочисленные исследования в различных районах Сибири показывают, что многие виды травянистых растений, произрастающих в лесах, отличаются высокой фитонцидной активностью. Установлено, что соки листьев купальницы азиатской, кровохлебки аптечной, костяники, борщевика сибирского и других растений вызывают мгновенную гибель инфузорий. В течение 1–3 мин простейшие погибают в соке василисников малого и среднего, земляники лесной, сныти и некоторых других. Высокую антимикробную активность проявляют дикорастущие луки Сибири, прострел, княжик сибирский, душица обыкновенная, ломоносы, пион и многие другие. Фитонцидными свойствами обладают летучие выделения сосны обыкновенной, пихты сибирской, ели сибирской, лиственницы сибирской, кедра сибирского, березы повислой и пушистой, черемухи обыкновенной, рябины сибирской, смородины черной и красной, таволги средней и дубровколистной, калины обыкновенной и др.

Установлено, что степень фитонцидности растений достигает максимума в весенне-летние месяцы, особенно в период цветения и активного роста растений, и снижается к осени, причем фитонцидная активность молодых листьев и хвои, как правило, выше, чем старых. Среди древесных растений по своим фитонцидным свойствам особенно выделяются хвойные. В лесном воздухе значительно меньше микроорганизмов, чем в городе, в жилых и производственных помещениях. Исследования показали, что наряду с антимикробной активностью фитонциды некоторых растений (черемухи обыкновенной, пихты сибирской, рябины сибирской и др.) проявляют инсектицидные свойства. Таким образом, лес и лесные ландшафты обладают важными рекреационными и эстетическими функциями и благоприятно влияют на здоровье человека [36].

В условиях резко-континентального климата Сибири лес активно влияет на такие абиотические факторы окружающей среды, как ветровой режим, солнечная радиация, температурный режим воздуха и почв, атмосферные осадки, влажность воздуха и др. [46].

В Западной Сибири, например, в холодное время года преобладает повышенное атмосферное давление. Его градиент изменяется с юга

на север. В этом направлении в основном движутся воздушные массы. С мая по сентябрь преобладают ветры северного направления. Их скорость определяется показателями атмосферного давления и характером земной поверхности. Лесная растительность представляет собой серьезное препятствие для движения воздуха в нижних слоях атмосферы, значительно изменяет скорость ветра и существенно влияет на климат. Прослеживается зависимость между лесистостью территории и среднегодовой скоростью ветра. Так, в безлесной тундре средняя годовая скорость ветра достигает 8 м/с, в малолесной степи (лесистость 8%) – 5, в лесостепной зоне (лесистость 18%) – 4, в лесной таежной зоне (лесистость 40–50%) – 2,5–3 м/с. Уменьшение силы ветра влияет на улучшение климата, и наоборот. Так, например, в тундре осложняют жизнь людей зимние, а также холодные летние океанические ветры, достигающие иногда скорости 2–40 м/с. Существенное трансформирующее влияние леса на ветер зависит от пространственного размещения насаждений, их строения, возраста, полноты и других показателей. Закономерности этого явления как физического процесса изучались многими исследователями. Установлено, что под пологом древостоев среднемесячная скорость ветра уменьшается в 3–8, а годовая – в 5 раз в сравнении с открытой местностью. Наименьшая скорость ветра в сравнении с открытой местностью имеет место в еловых, кедровых, сосновых и лиственных древостоях [4].

Снижение солнечной радиации в зависимости от биометрических показателей древостоя колеблется в больших пределах. Установлено, что по сравнению с открытой местностью прямая и рассеянная радиация в сосновом насаждении составляет 45%, в лиственном – 30, в еловом – 25. В условиях Сибири эти показатели для ельника травяно-зеленомошного (в возрасте 105 лет при полноте 0,75) составляют 4,8%, кедровника бруснично-осочково-зеленомошного (40 лет, полнота 0,45) – 17,1% [3].

В зимний период различия между температурой воздуха в лесу и поле невелики. Они возрастают весной и достигают максимума в летние жаркие дни. В отдельные годы в лесу максимальные температуры были на 4–6°C ниже, чем на открытом участке. При изучении температурного режима отдельных территорий в лесостепной зоне Сибири установлена его зависимость от лесистости местности. Увеличение лесистости с 30 до

70% обуславливает снижение температуры воздуха в течение вегетационного периода на 5–13°C в сравнении со средней температурой окружающей местности. При увеличении лесистости на 10% температура воздуха снижается в среднем на 0,2°C. Следует отметить очень большое влияние зеленых насаждений на температурный режим городов. Установлено, что температура воздуха летом среди внутриквартальных зеленых насаждений на 7–10°C, в скверах – на 5,2, в парках – на 3,4 и в односторонних уличных посадках – на 2°C ниже, чем на улицах и площадях. Нивелирующее влияние леса и зеленых насаждений на температурный режим воздуха повышает комфортность условий для жизни населения [3, 19].

В лесостепной зоне Западной Сибири в декабре почва на глубине 0,4 м имеет температуру в среднем –4,7°C, а в южной тайге –1,2°C, в июне обратная картина; в лесостепи температура почвы +15,6°C, в южной тайге +10°C. Степень промерзания почв также зависит от лесистости, равномерности и глубины снежного покрова. В степной зоне (лесистость 5–6%) глубина промерзания почв достигает 180 см, в лесостепной (лесистость 18%) – 120, а в лесной – 50–70 см. Глубокое промерзание почв отрицательно сказывается на влагонакоплении.

Особенно велики и многообразны водоохраные функции лесов. Они влияют на выпадение и перемещение жидких и твердых атмосферных осадков, на влажность воздуха, выполняют водорегулирующую роль, улучшают качество воды и др. [16].

На основании данных многих метеорологических станций установлено, что с увеличением лесистости территории количество выпадающих вертикальных осадков возрастает как по сезонам, так и в течение года. При увеличении лесистости на каждые 10% количество осадков возрастает в среднем на 2%, что способствует улучшению условий для роста и развития растений.

Лес играет существенную роль в накоплении твердых осадков. Все насаждения накапливают снега больше, чем безлесные участки. В лиственных лесах в снежном покрове накапливается воды на 15–30, а в хвойных – на 5–10% больше, чем на открытых биотопах [1, 2, 7, 32].

Влажность воздуха как экологический фактор имеет большое значение для всего живого. Она сильно варьирует в суточном, сезонном и годичном циклах погоды. Существенное влияние на влажность воздуха лес оказывает в теплый пе-

риод года. В зимнее время и в летние холодные пасмурные дни различия во влажности воздуха на открытых участках и в лесу невелики. Вследствие ослабленного турбулентного обмена воздуха, пониженных температур под пологом леса, а также за счет постоянного поступления влаги от испарения и транспирации влажность воздуха в лесу обычно выше, чем на открытых участках, на 2–10%. В жаркие летние дни сглаженная под пологом леса солнечная радиация и повышенная влажность воздуха способствуют улучшению комфортности среды.

Леса оказывают мощное влияние на гидрологический режим рек. Общая площадь выделенных водоохранных лесов в РФ – 45,9, в Сибири – 19,6 млн га. Водоохранные полосы выделены вдоль большинства рек региона и имеют разную ширину: 3 км (Обь, Иртыш, Енисей, Лена и др.); 1 км (Вагай, Тобол, Тавда, Кеть и др.); 0,5 км (Тартас и др.). Особое водоохранное значение имеют горные леса юга Сибири, так как основная масса воды рек формируется за счет горных стоков. Исследованиями последних лет установлено многогранное влияние лесов на гидрологические условия территории, выявлены особенности воздействия различных по составу, структуре и возрасту насаждений. Уменьшение лесистости на 1% в водосборном бассейне вызывает сокращение постоянного стока в реках на 2–2,5%. Это дает основание с помощью лесистости регулировать гидрологический режим рек и всей местности [47].

В процессе хозяйственной деятельности человека во многих регионах Сибири наблюдается ветровая и водная эрозия почв, что приводит к снижению плодородия, даже безвозвратной потере ценных для сельского и лесного хозяйства земель. Водная эрозия подразделяется на поверхностную, или плоскостную, и линейную, или овражную, когда происходит глубокий размыв почвы и подстилающих пород с образованием оврагов.

Водная эрозия полей наблюдается на склоновых землях в лесостепной и степной зонах. Более широкое распространение имеет плоскостная эрозия, когда в период весеннего снеготаяния поверхностным стоком с гряд смываются верхние слои почвы. На интенсивность водно-эрозионных процессов сильное влияние оказывают рельеф, тип почв, степень распаханности территории, лесистость местности и др. Непосредственный результат водной эрозии почв – резкое снижение продуктивности эродированных площадей вследствие потери питательных веществ гумусовым

горизонтом. Недобор урожая на таких почвах составляет в среднем 2–3 ц/га. Для сохранения сельскохозяйственных угодий необходимо активно вести борьбу с водной эрозией. В общей системе агротехнических мероприятий, способствующих предотвращению эрозионных процессов, важную роль играют леса и полезащитные лесные полосы. Большой ущерб причиняет водная эрозия другим отраслям народного хозяйства. Она вызывает заиливание прудов, озер и рек, снижает уровень грунтовых вод, затрудняет судоходство, нарушает нормальную работу гидротехнических сооружений.

Особенно велика роль лесов и лесных полос в борьбе с ветровой эрозией, с губительными для урожая пыльными бурями. Районы действия ветровой эрозии составляют более 18% всей территории России. В Западной Сибири они распространены в степной зоне, преимущественно в Кулундинской степи, занимающей 17 млн га. Климатические условия степи отличаются засушливостью и континентальностью. Равнинность территории и безлесье приводят к усилению ветров, а легкий гранулометрический состав почв – к образованию пыльных бурь. Имеются случаи, когда пыльные бури выдувают до 5–6 см поверхностного слоя почвы, обнажают узлы кущения и корневую систему растений. Мелкозем и пыль, переносимые на многие километры, образуют губительные для посевов наносы. В системе мероприятий по борьбе с ветровой эрозией важнейшая роль отводится противоэрозионной агротехнике и системе полезащитных насаждений.

Полезащитные продуваемые лесные полосы снижают скорость ветра, равномерно задерживают на полях снег, уменьшают поверхностный сток, повышают влажность почвы, уменьшают испарение влаги, препятствуют выветриванию почвенного покрова, предохраняют посевы от вымерзания, засухи, суховея и черных бурь. К сожалению, за последние 20 лет на территории Сибири резко возросли браконьерские рубки лесов, а также пожары на обширных территориях [48–50].

В лесостепной и степной зонах Сибири колочные леса, совместно с системой полезащитных и государственных лесных полос, значительно улучшают микроклимат и гидрологический режим территории, повышают эффективность агротехнических мероприятий, увеличивают урожайность полей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коломина М. В. Основы лесоведения и охраны лесов: учеб. пособие. – Ухта, 2004. – 91 с.
2. Организация лесовосстановления в Российской Федерации / И. Ю. Харлов, А. И. Николаев, Е. В. Постовалов, В. В. Самарин // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 4 (29). – С. 41–47.
3. Карпачев С. П., Щербаков Е. Н., Слинченков А. Н. Социально-экономические, экологические и технологические проблемы развития биоэнергетики в удаленных лесных регионах России // Лесопромышленник. – 2008. – № 4. – С. 29–32.
4. Емельянова В. Г. Охрана заповедников, заказников, памятников природы. – М., 1975. – 64 с.
5. Степановских А. С. Прикладная экология: Охрана окружающей среды: учеб. для вузов по эколог. спец. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 751 с.
6. Состояние окружающей среды и природоохранная деятельность: в 2 т. / под ред. В. И. Данилова-Данильяна. – М.: ВНИИ природы Минприроды РФ, 1994. – 268 с.
7. Баландин Р. Много леса – не губи, мало леса – береги! // Природа и человек (Свет). – 2009. – № 11. – С. 10–13.
8. Василенко Н. А. Самоорганизация древесных ценозов. – Владивосток, 2008. – 170 с.
9. Иващенко А. С. Экологические проблемы, возникающие при экспорте леса, и роль таможенных органов в их решении // Вестн. Твер. гос. ун-та. – 2008. – № 10 (Право). – С. 86–93.
10. Экология и правовые основы рациональное природопользования: учеб. пособие / А. Г. Незавитин, Н. Н. Наплекова, Л. Н. Ермаков [и др.]. – Новосибирск, 2010. – 626 с.
11. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200 ФЗ (принят ГД ФС РФ 08.11.2006) [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/newwood/>
12. Ерофеев Б. В. Экологическое право России: учеб. – 3-е изд. – М.: Юрайт- Издат, 2005. – 430 с.
13. Второва В. Н., Холопова Л. Б. Концентрации химических элементов в растениях и почве и оценка состояния лесных экосистем // Лесоведение. – 2009. – № 1. – С. 11–17.
14. Елдышев Ю. Н. Леса разные – проблемы общие // Экология и жизнь. – 2010. – № 6. – С. 24–27.
15. Захаров В., Морозов А., Ярошенко А. Естественное развитие лесных экосистем // ЭКОСинформ. – 2008. – № 8. – С. 60–63.
16. Ипатьев В. Чистая почва под радиоактивным лесом: реально ли? // Наука и инновации. – 2008. – № 3. – С. 36–38.
17. Вараксин В. В. Природопользование и охрана окружающей среды. – Екатеринбург, 2004. – 382 с.
18. Коптюг В. На пути к устойчивому развитию цивилизации // Свободная мысль. – 1992. – № 14. – С. 7.
19. Проблемы сельскохозяйственной экологии / А. Г. Незавитин, В. Л. Петухов, А. Н. Власенко [и др.]. – Новосибирск, 2000. – 255 с.
20. О состоянии окружающей природной среды в 1997 году: Гос. докл. // Евразия. – 1998. – № 7. – С. 22–23.
21. Экология, охрана природы, экологическая безопасность: учеб. пособие. – М.: МНЭПУ; Новь, 2000. – 726 с.
22. Экология таежных лесов: программа Междунар. конф., 14–18 сент. 1998 г. – Сыктывкар, 1998. – 30 с.
23. Экология таежных лесов: тез. докл. Междунар. конф., 14–18 сент. 1998 г. – Сыктывкар, 1998. – 289 с.
24. Карпачев С. П., Щербаков Е. Н., Грачев И. Д. Некоторые вопросы технологии освоения биоресурсов из леса для нужд биоэнергетики // Лесопромышленник. – 2009. – № 1 (49). – С. 23–28.
25. Карпачев С. П., Щербаков Е. Н., Приоров Г. Е. Проблемы развития биоэнергетики на основе древесного сырья в России // Лесопромышленник. – 2009. – № 1 (49). – С. 20–22.
26. Корзухин М. Д., Семевский Ф. Н. Синэкология леса. – СПб., 1992. – 191 с.
27. Лесное хозяйство и лесные ресурсы Республики Коми. – М., 2000. – 511 с.
28. Мельник П. «Леса Евразии» в Польше // Живой лес. – 2009. – № 4. – С. 102–103.
29. Новосельцева А. И. Новые нормативные правовые документы по охране и защите леса // Лесное хозяйство. – 2008. – № 4. – С. 15–17.
30. О рациональном использовании, охране и воспроизводстве лесов // ЭКОСинформ. – 2008. – № 5. – С. 10–12.
31. Харлов И. Ю., Николаев А. И. Учет лесных ресурсов и организация их использования // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 3 (28). – С. 28–33.

32. *Основы устойчивого лесопользования: учеб. пособие.* – М., 2009. – 143 с.
 33. *Сравнительный анализ горимости лесов Новосибирской, Кемеровской и Томской областей за период с 1987 по 2013 г.* / С.Х. Вышегуров, Н.В. Пономаренко, Е.А. Киргинцева, Г.Н. Долгушин // Вестн. НГАУ. – 2014. – № 4 (33). – С. 23–27.
 34. *Против огненной стихии – всем миром* // Безопасность труда в пром-сти. – 2010. – № 8. – С. 7–10.
 35. *Родзевич Н.Н.* Геоэкологическая и хозяйственная роль лесов мира // География и экология в школе XXI века. – 2009. – № 4. – С. 3–11.
 36. *Савинов А.И.* Основные задачи лесного хозяйства на современном этапе // Лесное хозяйство. – 2010. – № 1. – С. 2–5.
 37. *Сиваков Д.О.* Режим водоохранных зон: охрана вод и лесов // Законодательство и экономика. – 2008. – № 10. – С. 70–72.
 38. *Симонов В.* Как побороть «красного петуха»? // Дерево.RU. – 2010. – № 3. – С. 20–23.
 39. *Экология: экологический мониторинг лесных экосистем: учеб. пособие* / Е.М. Романов [и др.]. – Йошкар-Ола, 2008. – 234 с.
 40. *Борисов О.* Научиться управлять пожарами // Охрана труда и социальное страхование. – 2009. – № 9. – С. 58–61.
 41. *Елдышев Ю.Н.* Тепловой удар по стране // Экология и жизнь. – 2010. – № 9. – С. 70–78.
 42. *Ижевский С.* Тайная жизнь мертвых деревьев // Живой лес. – 2010. – № 2. – С. 20–23.
 43. *Дробышев Ю.* Пусть зеленеет лес! // Природа и человек. XXI век. – 2009. – № 12. – С. 24–26.
 44. *Поташева Ю.И.* Содержание тяжелых металлов в хвое сосновых насаждений, находящихся под воздействием выбросов автомобильного транспорта // Изв. вузов. Лесн. журн. – 2008. – № 2. – С. 26–29.
 45. *Ромашов Ю.М.* Лесная политика России: желаемое и действительное // ЭКО. Экономика и организация промышленного производства. – 2009. – № 11. – С. 77–92.
 46. *Киреева Н.А., Рафикова Г.Ф., Кузяхметов Г.Г.* Микробиологическая активность загрязненных нефтепродуктами лесных почв // Лесоведение. – 2009. – № 3. – С. 52–58.
 47. *Усольцев В.А.* Региональные проблемы экосистемного лесоводства // Лесоведение. – 2008. – № 5. – С. 76–78.
 48. *Щетинский Е.А.* Основы лесопользования: учеб. пособие. – М., 2004. – 87 с.
 49. *Крапивин В.Ф., Потапов И.И.* Лесной пожар и радиационный баланс бореального леса // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 2010. – № 5. – С. 77–82.
 50. *Семяшкіна В.Т., Логинов А.В., Осипова Е.Е.* Лес: кому решать его судьбу?: Участие местного населения в управлении лесами. – Сыктывкар, 2002. – 85 с.
1. Kolominova M. V. *Osnovy lesovedeniya i okhrany lesov* [Ucheb. posobie]. Ukhta, 2004. 91 p.
 2. Karlov I. Yu., Nikolaev A. I., Postovalov E. V., Samarin V. V. *Organizatsiya lesovosstanovleniya v Rossiyskoy Federatsii* [Vestn. NGAU], no. 4 (29) (2013): 41–47.
 3. Karpachev S. P., Shcherbakov E. N., Slinchenkov A. N. *Sotsial'no-ekonomicheskie, ekologicheskie i tekhnologicheskie problemy razvitiya bioenergetiki v udalennykh lesnykh regionakh Rossii* [Lesopromyshlennik], no. 4 (2008): 29–32.
 4. Emel'yanova V. G. *Okhrana zapovednikov, zakaznikov, pamyatnikov prirody*. Moscow, 1975. 64 p.
 5. Stepanovskikh A. S. *Prikladnaya ekologiya: Okhrana okruzhayushchey sredy* [Ucheb. dlya vuzov po ekolog. spets.]. Moscow: YuNITI, 2003. 751 p.
 6. *Sostoyaniye okruzhayushchey sredy i prirodookhrannaya deyatel'nost'*: v 2 t. Pod red. V. I. Danilova-Danil'yana. Moscow: VNII prirody Minprirody RF, 1994. 268 p.
 7. Balandin R. *Mnogo lesa – ne gubi, malo lesa – beregi!* [Priroda i chelovek (Svet)], no. 11 (2009): 10–13.
 8. Vasilenko N. A. *Samoorganizatsiya drevesnykh tsenozov*. Vladivostok, 2008. 170 p.
 9. Ivashchenko A. S. *Ekologicheskie problemy, vznikayushchie pri eksporte lesa, i rol' tamozhennykh organov v ikh reshenii* [Vestn. Tver. gos. un-ta], no. 10 (2008): 86–93.
 10. Nezavitin A. G., Naplekova N. N., Erdakov L. N. i dr. *Ekologiya i pravovye osnovy ratsional'noe prirodoopol'zovaniya: ucheb. posobie*. Novosibirsk, 2010. 626 p.
 11. *Lesnoy kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 04.12.2006 № 200 FZ* (prinyat GD FS RF 08.11.2006): <http://www.consultant.ru/popular/newwood/>.

12. Erofeev B. V. *Ekologicheskoe pravo Rossii* [Ucheb.], 3-e izd. Moscow: Yurayt- Izdat, 2005. 430 p.
13. Vtorova V. N., Kholopova L. B. *Kontsentratsii khimicheskikh elementov v rasteniyakh i pochve i otsenka sostoyaniya lesnykh ekosistem* [Lesovedenie], no. 1 (2009): 11–17.
14. Eldyshev Yu. N. *Lesa raznye – problemy obshchie* [Ekologiya i zhizn'], no. 6 (2010): 24–27.
15. Zakharov V., Morozov A., Yaroshenok A. *Estestvennoe razvitie lesnykh ekosistem* [EKOSinform], no. 8 (2008): 60–63.
16. Ipat'ev V. *Chistaya pochva pod radioaktivnym lesom: real'no li?* [Nauka i innovatsii], no. 3 (2008): 36–38.
17. Varaksin V. V. *Prirodopol'zovanie i okhrana okruzhayushchey sredy*. Ekaterinburg, 2004. 382 p.
18. Koptug V. *Na puti k ustoychivomu razvitiyu tsivilizatsii* [Svobodnaya mysl'], no. 14 (1992): 7.
19. Nezavitin A. G., Petukhov V. L., Vlasenko A. N. i dr. *Problemy sel'skokhozyaystvennoy ekologii*. Novosibirsk, 2000. 255 p.
20. *O sostoyanii okruzhayushchey prirodnoy sredy v 1997 godu* [Gos. dokl.]. Evraziya, no. 7 (1998): 22–23.
21. *Ekologiya, okhrana prirody, ekologicheskaya bezopasnost'* [Ucheb. posobie]. Moscow: MNEPU; Nov', 2000. 726 p.
22. *Ekologiya taezhnykh lesov* [Programma Mezhdunar. konf., 14–18 sent. 1998 g.]. Syktyvkar, 1998. 30 p.
23. *Ekologiya taezhnykh lesov* [Tez. dokl. Mezhdunar. konf., 14–18 sent. 1998 g.]. Syktyvkar, 1998. 289 p.
24. Karpachev S. P., Shcherbakov E. N., Grachev I. D. *Nekotorye voprosy tekhnologii osvoeniya bioresursov iz lesa dlya nuzhd bioenergetiki* [Lesopromyshlennik], no. 1 (49) (2009): 23–28.
25. Karpachev S. P., Shcherbakov E. N., Priorov G. E. *Problemy razvitiya bioenergetiki na osnove drevesnogo syr'ya v Rossii* [Lesopromyshlennik], no. 1 (49) (2009): 20–22.
26. Korzukhin M. D., Semevskiy F. N. *Sinekologiya lesa*. Sankt-Peterburg, 1992. 191 p.
27. *Lesnoe khozyaystvo i lesnye resursy Respubliki Komi*. Moscow, 2000. 511 p.
28. Mel'nik P. «Lesa Evrazii» v Pol'she [Zhivoy les], no. 4 (2009): 102–103.
29. Novosel'tseva A. I. *Novye normativnye pravovye dokumenty po okhrane i zashchite lesa* [Lesnoe khozyaystvo], no. 4 (2008): 15–17.
30. *O ratsional'nom ispol'zovanii, okhrane i vosproizvodstve lesov* [EKOSinform], no. 5 (2008): 10–12.
31. Kharlov I. Yu., Nikolaev A. I. *Uchet lesnykh resursov i organizatsiya ikh ispol'zovaniya* [Vestn. NGAU], no. 3 (28) (2013): 28–33.
32. *Osnovy ustoychivogo lesoupravleniya* [Ucheb. posobie]. Moscow, 2009. 143 p.
33. Vyshegurov S. Kh., Ponomarenko N. V., Kirgintseva E. A., Dolgushin G. N. *Sravnitel'nyy analiz gorimosti lesov Novosibirskoy, Kemerovskoy i Tomskoy oblastey za period s 1987 po 2013 g.* [Vestn. NGAU], no. 4 (33) (2014): 23–27.
34. *Protiv ognennoy stikhiy – vsem mirom* [Bezopasnost' truda v prom-sti], no. 8 (2010): 7–10.
35. Rodzevich N. N. *Geoekologicheskaya i khozyaystvennaya rol' lesov mira* [Geografiya i ekologiya v shkole XXI veka], no. 4 (2009): 3–11.
36. Savinov A. I. *Osnovnye zadachi lesnogo khozyaystva na sovremennom etape* [Lesnoe khozyaystvo], no. 1 (2010): 2–5.
37. Sivakov D. O. *Rezhim vodookhrannykh zon: okhrana vod i lesov* [Zakonodatel'stvo i ekonomika], no. 10 (2008): 70–72.
38. Simonov V. *Kak poborot' «krasnogo petukha»?* [Derevo.RU], no. 3 (2010): 20–23.
39. Romanov E. M. i dr. *Ekologiya: ekologicheskii monitoring lesnykh ekosistem* [Ucheb. posobie]. Yoshkar-Ola, 2008. 234 p.
40. Borisov O. *Nauchit'sya upravlyat' pozharemi* [Okhrana truda i sotsial'noe strakhovanie], no. 9 (2009): 58–61.
41. Eldyshev Yu. N. *Teplovoy udar po strane* [Ekologiya i zhizn'], no. 9 (2010): 70–78.
42. Izhevskiy S. *Taynaya zhizn' mertvykh derev'ev* [Zhivoy les], no. 2 (2010): 20–23.
43. Drobyshev Yu. *Pust' zeleneet les!* [Priroda i chelovek. XXI vek], no. 12 (2009): 24–26.
44. Potasheva Yu. I. *Soderzhanie tyazhelykh metallov v khvoe sosnovykh nasazhdeniy, nakhodyashchikhsya pod vozdeystviem vybrosov avtomobil'nogo transporta* [Izv. vuzov. Lesn. zhurn], no. 2 (2008): 26–29.
45. Romashov Yu. M. *Lesnaya politika Rossii: zhelaemoe i deystvitel'noe* [EKO. Ekonomika i organizatsiya promyshlennogo proizvodstva], no. 11 (2009): 77–92.

46. Kireeva N.A., Rafikova G.F., Kuzyakhmetov G.G. *Mikrobiologicheskaya aktivnost' zagryaznennykh nefteprorduktami lesnykh pochv* [Lesovedenie], no. 3 (2009): 52–58.
47. Usol'tsev V.A. *Regional'nye problemy ekosistemnogo lesovodstva* [Lesovedenie], no. 5 (2008): 76–78.
48. Shchetinskiy E.A. *Osnovy lesoupravleniya* [Ucheb. posobie]. Moscow, 2004. 87 p.
49. Krapivin V.F., Potapov I.I. *Lesnoy pozhar i radiatsionnyy balans boreal'nogo lesa* [Problemy okruzhayushchey sredy i prirodnikh resursov], no. 5 (2010): 77–82.
50. Semyashkina V.T., Loginov A.V., Osipova E.E. *Les: komu reshat' ego sud'bu?: Uchastie mestnogo naseleniya v upravlenii lesami*. Syktyvkar, 2002. 85 p.

ECOLOGICAL ROLE OF FORESTS IN SIBERIA

**Nezavitin A.G., Taran I.V., Bokova T.I., Loginov S.I.,
Naplekova N.N., Osintseva L.A., Chemeris M.S.**

Key words: ecology, forest, trees, bushes, amenity stands, atmosphere, ecosystem

Abstract. The article explores environmental situation in concern of the forests in Siberia and their role as they are very important in the economic aspect. The forests influence the natural processes in the country and bordering countries; they produce bioenergy and oxygen as well. The role of the forests is to influence ionic air regime, purify the air from hazardous gases and dust, reduce noise pollution level etc. The authors found out 1 m³ of the air in Siberian industrial cities contain from 100 to 500 thousands of dust and soot particles whereas the forests contain dust and soot particles 1000 times less. One hectare of forest can keep 32–68 tons of dust a year; developed wooden protective stands (40–45 m width) reduce noise pollution level from the transport on 17–23 dB. Volatile production of the forest appeared to be the important factor of their health-related features. The forests in extremely continental climate of Siberia influence such abiotic environmental factors as wind regime, solar radiation, air and soil temperature regime, precipitation, humidity etc. The publication shows that average yearly wind speed is up to 8 m/sec in bare Siberian tundra, 5 m/sec in sparsely wooded steppe (8 forest cover percent), 4 m/sec in the forest-steppe (18 forest cover percent) and 2.5–3 m/sec in taiga zone (40–50 forest cover percent). Abatement of wind speed influences better climate and V.V. The authors outline that beam solar radiation in the pinetum is 45%, 30% in the hardwood and 25% in spruce forest. Increasing of forest cover percent from 30 to 70 affects low air temperature during vegetation period on 5...13 °C in regards the average temperature of surrounding area. Soil temperature at a depth of 0.4 meter in December in the forest-steppe area of Western Siberia is –4,7 °C, and in the southern taiga –1,2 °C; soil temperature in June in the forest-steppe is +15,6 °C, and +10 °C in the southern taiga. Snow cover of leafed forests contains 15–30% water more and softwood contains 5–10% water more than in the open biota. Forests influence greatly hydrological regime of rivers. The total square of water-conservation forest in Siberia is 19.6 mln ha. Forests are greatly concerned with wind erosion control and dust whirls damaging the crops. Wind erosion areas in Western Siberia are spread in the steppe zone, mostly in Kulundinskaia steppe covering 17 mln ha. The article declares that crops and sowings margined with permeable shelterbelt produce crop yield 15–20% higher than that in treeless areas.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА КРОЛИКОВ ПОРОДЫ СОВЕТСКАЯ ШИНШИЛЛА В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

¹А. В. Громова, аспирант

¹Г. А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор

²А. А. Лемяк, кандидат биологических наук

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²НПФ «Исследовательский центр»

E-mail: anastgromow@yandex.ru

Ключевые слова: микробиоценоз, кролик, онтогенез, бактерия, адгезия, советская шиншилла

Реферат. Развитие микробиоценоза желудочно-кишечного тракта кроликов является ключевым этапом в развитии адаптивных способностей молодняка, развитии процессов ферментации, усвоении азота и формировании устойчивости организма к патогенным микроорганизмам. Нами изучена динамика возрастных изменений микрофлоры кишечника кроликов породы советская шиншилла. В рамках эксперимента взяты крольчата в период отъёма от матери (45-суточного возраста), у которых в процессе онтогенеза постепенное увеличение количества бифидобактерий в кишечной биоте сопровождается уменьшением лактобактерий, наблюдается увеличение с последующим уменьшением числа энтерококков, сокращение числа лактозопозитивных и лактозо-негативных энтеробактерий, стафилококков, гемолитических *E.coli*, дрожжеподобных грибов. При этом снижение количества гемолитической *E. coli* и представителей рода *Candida* отмечено вплоть до полного исчезновения в 2,5-месячном возрасте кроликов. Данные о возрастных особенностях формирования микробиоценоза кроликов могут послужить полезной информацией для проведения диагностики дисбактериозов животных, испытаний различных препаратов и кормовых добавок.

Наиболее активно микроорганизмы, преимущественно анаэробные, заселяют желудочно-кишечный тракт ввиду обилия и разнообразия в нем питательных веществ. Однако на микробиоценоз кишечника действует и ряд неблагоприятных факторов, способствующих адаптации и избирательной локализации бактерий.

На количественный и качественный состав микрофлоры, заселяющей пищеварительный тракт, влияют возраст [1, 2], сопутствующие паразитозы [3], тип и рационы кормления [4], взаимодействие между непатогенными и условно-патогенными бактериями, световой фон [5]. В процессе организации микробного пейзажа кишечника важное место занимает конкуренция за места адгезии и питательные субстраты [6, 7].

Наиболее активная жизнедеятельность микроорганизмов всегда происходит в толстой кишке. Анаэробы здесь развиваются, осуществляя процессы брожения, при которых образуются органические кислоты – преимущественно уксусная, пропионовая и масляная, которые могут быть использованы животными [8].

Микробиологические исследования микро-биоценоза толстого кишечника кроликов поро-ды советская шиншилла, характеризующейся

хорошей устойчивостью к смене климата и кормов, сводятся к идентификации и качественно-му учёту ряда бактерий: *Bifidobacterium spp.*, *Lactobacterium spp.*, *Enterobacterium spp.*, *Str. haemolitycus*, *Salmonella spp.*, *Clostridium spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Candida spp.*, *Klebsiella spp.* [9, 10]. Процесс копрофагии у кроликов способствует активной инокуляции пищеварительного тракта крольчат микроорганизмами-симбионтами, а также формированию и функционированию относительно постоянного соотношения кишечных бактерий у взрослых особей [11].

Известно, что у взрослых кроликов, содержащихся на типовом рационе, в слепой кишке развиваются преимущественно палочковидные формы бактерий, количество которых составляет 90,7% от общего числа видов (из них грамотрицательные – 70,8, грампозитивные – 29,2%), численность иодофильных организмов составляет 11,4%, кокков – не более 9,3, спорообразующих – 0,5%) [10]. Общая численность микроорганизмов в химусе слепой кишки кроликов составляет 1–10 млрд/г. Преобладают *Bacteroides* (в том числе виды *B. ruminicola* и *B. succinogenes*), общее количество которых достигает 10^9 – 10^{10} на 1 г, *Peptococcus* и *Bifidobacterium* (*B. thermophilum*

и *B. pseudolongum*). В значительно меньшем количестве представлены бактерии кишечной группы – *E. coli* (около 10^6 на 1 г), *Enterococcus faecalis* (до 10^7 на 1 г), *Lactobacillus* (*L. fermenti*, *L. acidophilus*, *L. brevis*, *L. salivarius*) (не более 10^7 на 1 г). Встречаются *Megasphaera elsdenii*, азотфиксатор *Clostridium butiricum* и представители рода *Methanogenes*. В минорных количествах содержатся такие микроорганизмы, как *Cl. perfringens*, *Cl. putrificum*, *Cl. sporogenes*, *Proteus vulgaris*. Из целлюлозолитических видов, кроме *Bacteroides succinogenes*, обнаруживаются также *Butirivibrio fibrisolvens*, *Ruminococcus flavefaciens* и *R. albus*, встречающиеся в пищеварительном тракте других млекопитающих, в том числе в преджелудках жвачных животных [12–14].

Научный и практический интерес представляют ответная реакция популяций кишечных бактерий кроликов на смену рациона в период отъема от матери и дальнейшие возрастные изменения количественного и качественного состава микробиоценоза толстого кишечника [15].

Цель наших исследований заключалась в изучении состав микробиоты кишечника кроликов породы советская шиншилла после отъема в возрастом аспекте.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований являются кролики породы советская шиншилла 45-дневного возраста в период отъема от матери. Предметом исследований – микробиота цекотрофов как индикатор микробиоценоза толстого кишечника, в частности слепой кишки.

Анализ микробиоты кишечника опытных кроликов проводили каждые 10 дней в течение первого месяца, далее каждые 30 дней. Для исследований использовали цекотрофы. Исследуемые образцы содержимого толстого кишечника обрабатывали в течение первых 8 ч после отбора. Пробы фекалий после ряда последующих разведений (10^{-2} – 10^{-8}) со стерильным раствором пептона с твином высевали на плотные и жидкие среды. Для определения бактерий семейства *Enterobacteriaceae* делали посев на среды Эндо, Левина, Плоскирева, кровяной агар (для одновременного учета гемолитических *E. coli*) и висмут-сульфитный агар с последующим изучением колоний. Далее полученные колонии засевали штрихом по косяку и уколом в столбик комбинированной среды для первичной идентификации (среды Олькеницкого). Способность ферментировать лактозу (представители родов *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Enterobacter*) оценивали по изменению окраски скошенной части комбинированной среды.

Для определения бактерий семейства *Bifidobacterium* ряд разведений проб с раствором пептона с твином засевали в пробирки с жидкой тиогликолевой средой; идентификацию представителей *Lactobacillus* проводили путём засеивания на среды Бликфельда.

Для определения в материале количественного содержания бактерий семейства *Enterococcus* делали посевы на полимиксиновый агар. Выявление стафилококков (семейства *Staphylococcus*) проводили на желточно-солевом агаре.

Учёт результатов проводили путём подсчитывания колоний и согласно методу Баймуратовой и др. (2004) по формуле $M = N \cdot 10^{n+1}$, где M – число микробов в 1 г кала; N – число выросших колоний на чашке; n – степень разведения исследуемого материала.

Микробиологические исследования были направлены на выделение определенных видов бактерий из смешанной естественной популяции, культивирование на искусственных питательных средах, обеспечивающих сохранение основных биологических свойств микроба с целью определения видоспецифичности.

Цифровые материалы обрабатывали с использованием программы статистической обработки SNEDECOR V4, PGN, Microsoft Office Excel. Достоверность полученных результатов исследования определяли по критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В период отъема от матери микробный пейзаж исследуемых крольчат представлен *Bifidobacterium spp.* 10^9 КОЕ/г, *Lactobacterius spp.* $25,53 \pm 4,04$ млн КОЕ/г, *Enterococcus spp.*, $26,285 \pm 2,47$ млн КОЕ/г, лактозонегативными, (*Salmonella*, *Shigella*, *Proteus*) $229,75 \pm 18,19$ тыс. КОЕ/г и лактозоположительными (*Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Enterobacter*) энтеробактериями $219,75 \pm 21,05$ тыс. КОЕ/г, *Staphylococcus spp.* $226,6 \pm 27,95 \cdot 10^4$ КОЕ/г, *E. coli* гемолитической, $54,75 \pm 12,1$ тыс. КОЕ/г, *Candida spp.* $38,25 \pm 9,59$ тыс. КОЕ/г.

В процессе развития кроликов, в первый месяц после отъёма от матери, отмечали изменение количества микрофлоры (табл. 1, 2). Установлено, что среднее количество колониеобразующих единиц бифидобактерий в 1 г фекалий составляло в начале опыта 10^9 и увеличивалось у кроликов только в 135-суточном возрасте (10^{10} КОЕ/г). В своей работе К.М. Мефед [13] отмечает, что максимальное количество лактобактерий у клинически здоровых кроликов в слепой кишке обнаруживается в возрасте 45–48 дней. Согласно нашим исследованиям (см. табл. 1), наибольшее среднее значение *Lactobacillus* у животных в образцах фекалий наблюдали в 55-суточном возрасте, когда количество лактобактерий возросло более чем в 3 раза – с $25,53 \pm 4,04$ до $80,25 \pm 5,3$ млн КОЕ/г. Незначительное отличие с этим автором по количеству лактобактерий в возрастном аспекте можно аргументировать спецификой породы советская шиншилла. Затем количество молочно-кислых бактерий снизилось почти в 2 раза к 65-суточному возрасту – до $43,125 \pm 5,46$ млн КОЕ/г и до 135-су-

точного возраста сохранялось приблизительно на одном уровне (см. табл. 2).

Количество *Enterococcus spp.* к 55-суточному возрасту животного снижается с $26,285 \pm 2,47$ до $24,475 \pm 1,75$ млн КОЕ/г с последующим повышением до $30,925 \pm 5,06$ млн КОЕ/г к 65-суточному возрасту. С увеличением возраста кроликов количество энтерококков снижалось почти в 2 раза – до $16,85 \pm 2,04$ млн КОЕ/г к 135-суточному возрасту.

При исследовании фекалий выделяли 2 группы бактерий из семейства *Enterobacteriaceae*: лактозоположительные и лактозонегативные. Нами установлено уменьшение количества лактозонегативной микрофлоры у кроликов в 65-суточном возрасте с $222,25 \pm 21,79$ до $187,5 \pm 11,82$ тыс. КОЕ/г с последующим увеличением до $206,25 \pm 14,02$ тыс. КОЕ/г в 75-суточном возрасте (см. табл. 1). В дальнейшем в 105- и 135-суточном возрасте наблюдали снижение показателей лактозонегативных энтеробактерий – $184 \pm 19,35$ и $146 \pm 18,899$ тыс. КОЕ/г соответственно (см. табл. 2).

Таблица 1

Формирование микробиоценоза кишечника кролика в первый месяц после отъёма от матери

Группы микроорганизмов	Возраст, сут			
	45	55	65	75
<i>Bifidobacterium spp.</i> , КОЕ/г	10^9	10^9	10^9	10^9
<i>Lactobacterius spp.</i> , млн КОЕ/г	$25,53 \pm 4,04$	$80,25 \pm 5,3$	$43,12 \pm 5,46$	$45,07 \pm 12,83$
<i>Enterococcus spp.</i> , млн КОЕ/г	$26,28 \pm 2,47$	$24,47 \pm 1,75$	$30,92 \pm 5,06$	$30,80 \pm 4,24$
<i>Enterobacteriaceae spp.</i>				
лактозонегативные, тыс. КОЕ/г (<i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Proteus</i>)	$229,75 \pm 18,19$	$222,25 \pm 21,79$	$187,50 \pm 11,82$	$206,25 \pm 14,02$
лактозоположительные (<i>Escherichia</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Citrobacter</i> , <i>Enterobacter</i>), тыс. КОЕ/г	$219,75 \pm 21,05$	$246,75 \pm 27,69$	$227 \pm 22,04$	$210,75 \pm 20,95$
<i>Staphylococcus spp.</i> , $\times 10^4$ КОЕ/г	$226,60 \pm 27,95$	$198,20 \pm 9,08$	$144,10 \pm 11,03$	$102,70 \pm 5,46$
<i>E. coli</i> гемолитическая, тыс. КОЕ/г	$54,75 \pm 12,10$	$21,25 \pm 6,32$	$2,00 \pm 0,91$	0
<i>Candida spp.</i> , тыс. КОЕ/г	$38,25 \pm 9,59$	$5,75 \pm 3,28$	0	0

Таблица 2

Изменение микробиоценоза кишечника кролика в процессе онтогенеза

Группы микроорганизмов	Возраст, сут	
	105	135
<i>Bifidobacterium spp.</i> , КОЕ/г	109	1010
<i>Lactobacterius spp.</i> , млн КОЕ/г	$42,65 \pm 3,58$	$40,00 \pm 5,71$
<i>Enterococcus spp.</i> , млн КОЕ/г	$31,15 \pm 3,48$	$16,85 \pm 2,04$
<i>Enterobacteriaceae spp.</i>		
лактозонегативные, тыс. КОЕ/г (<i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Proteus</i>)	$184,00 \pm 19,35$	$146,00 \pm 18,90$
лактозоположительные (<i>Escherichia</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Citrobacter</i> , <i>Enterobacter</i>), тыс. КОЕ/г	$192,00 \pm 6,18$	$210,00 \pm 16,45$
<i>Staphylococcus spp.</i> , $\times 10^4$ КОЕ/г	$97,57 \pm 5,84$	$100,73 \pm 6,59$
<i>E. coli</i> гемолитическая, тыс. КОЕ/г	0	0
<i>Candida spp.</i> , КОЕ/г	0	0

Количество лактозоположительных энтеробактерий у животных к 55-суточному возрасту увеличивалось с $219,75 \pm 21,05$ до $246,75 \pm 27,695$ тыс. КОЕ/г с последующим снижением до 192 тыс. КОЕ/г к 105-суточному возрасту. В 135-суточном возрасте количество лактозоположительных энтеробактерий, выделенных из цекотрофов кроликов, незначительно возросло – до $210,75 \pm 20,95$ тыс. КОЕ/г. По данным К. С. Лактионова [9], грамотрицательные неспорообразующие палочки и кокки, заселяющие одними из первых слепую кишку кроликов, количественно изменяются с возрастом животного. Автор отмечает также, что доля кокков в составе биоценоза у взрослых животных снижается по сравнению с 45-дневными на 25 %. Количество же палочковидных форм соответственно увеличивается, причем главным образом за счет грамположительных видов. Результаты наших исследований показывают тенденцию к снижению в процессе онтогенеза кроликов количества колоний энтерококков и энтеробактерий наряду с относительно не изменяющимся уровнем грамположительной кишечной палочки, идентифицированных в цекотрофах, что согласуется с данными К. С. Лактионова [9].

Нами установлено также, что с возрастом кроликов происходит постепенное уменьшение числа колониеобразующих единиц стафилококков, гемолитической кишечной палочки, дрожжеподобных грибов в микрофлоре кишечника вплоть до исчезновения последних двух в 2,5-месячном возрасте. При этом гемолитическую *E. coli* не идентифицировали в микрофлоре кишечника животных в 75-суточном возрасте, а представителей рода *Candida* – в 65-суточном возрасте. Позитивная тенденция снижения показателей колониеобразующих единиц семейства *Staphylococcus* прослежи-

вается до 105-суточного возраста – с $226,60 \pm 27,95$ до $97,57 \pm 5,84$ млн КОЕ/г, однако в 135-суточном возрасте наблюдается незначительное повышение – до $100,73 \pm 6,59$ млн КОЕ/г.

ВЫВОДЫ

1. Микрофлора кишечника клинически здоровых кроликов породы советская шиншилла в процессе онтогенеза изменяется. После отъема крольчат происходят видоспецифические изменения количественных показателей микрофлоры, содержащейся в толстом кишечнике.
2. Количество бифидобактерий было высоким и не изменялось с 45- до 135-суточного возраста. Содержание лактобактерий резко увеличивалось к 55-суточному возрасту с последующим значительным снижением до 135-суточного возраста. Отмечена тенденция к снижению количества лактобактерий на фоне высокого количественного уровня бифидобактерий.
3. Содержимое в кишечнике условно-патогенной микрофлоры – лактозонегативных и лактозопозитивных энтеробактерий, стафилококков с возрастом уменьшается. Гемолитическую *E. coli* и грибы рода *Candida* не идентифицировали в микрофлоре кишечника животных в 75-суточном и 65-суточном возрасте.
4. Результаты исследований микробиоценоза кишечника кроликов в возрастном аспекте могут быть полезны для практикующих ветеринарных врачей при диагностике дисбактериозов и сотрудников экспериментальных лабораторий при испытании различных микробиологических препаратов и кормовых добавок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Паришков И. А., Полтавцев А. М., Осмак Г. Ж. Влияние старения на микрофлору кишечника (литературный обзор) // Молодой ученый. – Казань, 2013. – № 11. – С. 201–204.
2. *Microbial activity in the caecum of the rabbit around weaning: impact of a dietary fibre deficiency and of intake level* / T. Gidenne, M. Segura, B. Michalet-Doreau, N. Jehl // Anim. Feed Sci. Technol. – 2002. – Vol. 99. – P. 107–118.
3. Асадуллина И. И. Качество мяса кроликов при эймериозе в ассоциации с инфекционным стоматитом и после химио- и корригирующей терапии. – Уфа, 2011. – 135 с.
4. Лактионов К. С. Физиология питания кроликов и пути повышения степени использования кормов. – Орёл: Орёл ГАУ, 2007. – 164 с.
5. Тишков С. Н., Ноздрин Г. А. Хронофармакологические особенности влияния пробиотика ветом 1.23 и синего света на линейную морфоструктуру печёночных долек у мышей // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 4 (29). – С. 94–98.

6. *Повышение эффективности терапевтического действия пробиотиков* / Т.И. Карпунина, Э.С. Горовиц, А.Н. Чиненкова [и др.] // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 1998. – № 2. – С. 104–107.
 7. *Коришунов В.М., Ефимов Б.А., Пикина А.П.* Характеристика биологических препаратов и пищевых добавок для функционального питания и коррекции микрофлоры кишечника // Микробиология. – 2000. – № 3. – С. 86–91.
 8. *Никитин Е.Б.* Микробиология с основами иммунологии. – Павлодар: Арман-ПВ, 2004. – С. 59.
 9. *Цыремпилова Н.А., Данилова Т.Е., Цыдыпов В.Ц.* Микробиологические и биохимические показатели организма кроликов после применения гемопрепарата // Актуальные вопросы экологической, сравнительной, возрастной и экспериментальной морфологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию проф. И.А. Спирихова. – Улан-Удэ, 2007. – С. 126–129.
 10. *Рябцева Е.В., Понамарёв Н.М., Барышников П.И.* Динамика микрофлоры кишечника кроликов после дегельминтизации альбенон // Аграрная наука – сельскому хозяйству. – Барнаул, 2007. – С. 428–430.
 11. *Лактионов К.С.* Симбионтное пищеварение у кроликов и пути увеличения использования углеводов кормов. – Майский, 2009. – 297 с.
 12. *Громов Б.В., Павленко Г.В.* Экология бактерий: учеб. пособие. – Л.: Изд-во ЛГУ. – 1989. – 246 с.
 13. *Мефед К.М.* Новый споровый пробиотик Ирилис и его использование в ветеринарной практике. – М., 2007. – 92 с.
 14. *Сорокин В.В., Тимошко М.А., Николаева А.В.* Нормальная микрофлора кишечника животных. – Кишинёв, 1973. – 79 с.
 15. *Влияние пробиотических препаратов на основе бактерий рода Bacillus на массу печени* / Г.А. Ноздрин, С.Н. Тишков, А.Г. Ноздрин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 76–77.
-
1. Parshikov I.A., Poltavtsev A.M., Os'mak G.Zh. *Vliyanie stareniya na mikrofloru kishechnika (literaturnyy obzor)* [Molodoy uchenyy]. Kazan', no. 11 (2013): 201–204.
 2. Gidenne T., Segura M., Michalet-Doreau B., Jehl N. Microbial activity in the caecum of the rabbit around weaning: impact of a dietary fibre deficiency and of intake level. *Anim. Feed Sci. Technol.*, no. 99 (2002): 107–118.
 3. Asadullina I.I. *Kachestvo myasa krolikov pri eymerioze v assotsiatsii s infektsionnym stomatitom i posle khimio- i korregiruyushchey terapii*. Ufa, 2011. 135 p.
 4. Laktionov K.S. *Fiziologiya pitaniya krolikov i puti povysheniya stepeni ispol'zovaniya kormov*. Orel: Orel GAU, 2007. 164 p.
 5. Tishkov S.N., Nozdrin G.A. *Khronofarmakologicheskie osobennosti vliyaniya probiotika vetom 1.23 i sinego sveta na lineynuyu morfostrukturu pechenochnykh dolek u myshey* [Vestn. NGAU], no. 4(29) (2013): 94–98.
 6. Karpunina T.I., Gorovits E.S., Chinenkova A.N. [i dr.] *Povyshenie effektivnosti terapevticheskogo deystviya probiotikov* [Zhurn. mikrobiologii, epidemiologii i immunologii], no. 2(1998): 104–107.
 7. Korshunov V.M., Efimov B.A., Pikina A.P. *Kharakteristika biologicheskikh preparatov i pishchevykh dobavok dlya funktsional'nogo pitaniya i korrektsii mikroflory kishechnika* [Mikrobiologiya], no. 3(2000): 86–91.
 8. Nikitin E.B. *Mikrobiologiya s osnovami immunologii*. Pavlodar: Arman-PV, 2004. p. 59.
 9. Tsyrempilova N.A., Danilova T.E., Tsydypov V. Ts. *Mikrobiologicheskie i biokhimicheskie pokazateli organizma krolikov posle primeneniya gemopreparata* [Aktual'nye voprosy ekologicheskoy, sravnitel'noy, vozrastnoy i eksperimental'noy morfologii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 100-letiyu prof. I.A. Spiryukhova]. Ulan-Ude, 2007. pp. 126–129.
 10. Ryabtseva E.V., Ponamarev N.M., Baryshnikov P.I. *Dinamika mikroflory kishechnika krolikov posle degel'mintizatsii al'benom* [Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu]. Barnaul, 2007. pp. 428–430.
 11. Laktionov K. S. *Simbiontnoe pishchevarenie u krolikov i puti uvelicheniya ispol'zovaniya uglevodov kormov*. Mayskiy, 2009. 297 p.
 12. Gromov B. V., Pavlenko G. V. *Ekologiya bakteriy* [Ucheb. Posobie], Leningrad: Izd-vo LGU, 1989. 246 p.

13. Mefed K. M. *Novyy sporovyy probiotik Irilis i ego ispol'zovanie v veterinarnoy praktike*. Moscow, 2007. 92 p.
14. Sorokin V. V., Timoshko M. A., Nikolaeva A. V. *Normal'naya mikroflora kishechnika zhivotnykh*. Kishinev, 1973. 79 p.
15. Nozdrin G. A., Tishkov S. N., Nozdrin A. G. [i dr.] *Vliyanie probioticheskikh preparatov na osnove bakteriy roda Bacillus na massu pecheni* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 10(2011): 76–77.

**BIOLOGICAL COMPOSITION OF INTESTINAL MICROFLORA
OF THE SOVIET CHINCHILLAS IN THE AGE REVIEW**

Gromova A. V., Nozdrin G. A., Leliak A. A.

Key words: microbiocenosis, rabbit, ontogenesis, bacterium, adhesion, Soviet chinchilla

Abstract. The authors make the case about microbiocenosis development of gastrointestinal tract of rabbits and regard this as the key stage in development of young rabbit's adaptive abilities, fermentation processes, nitrogen consumption and formation of resistance to pathogenic microorganisms. The authors explore age changes in the soviet chinchillas' intestinal microflora; the researchers investigate postweaning rabbits aged 45 days where they observe increasing of bifid bacteria in gut biota followed by reducing of lacto bacteria, increasing of enterococcus and further reducing of them, reducing of lacto positive and lacto negative enterobacteria, staphylococcus, hemolytic E.coli and yeast-like fungi. The paper declares reducing of hemolytic E.coli and Candida and their total removal in the rabbits aged 2.5 months. The authors suggest application of data on age peculiarities of rabbit microbiocenosis in diagnostics of animal dysbacteriosis and testing of various specimens and feed additives.

РЕСУРСНАЯ ОЦЕНКА КОСТЕЙ СКЕЛЕТА КОРОВ ДО И ПОСЛЕ ДОЙКИ ПРИ НИЗКОМ УРОВНЕ АДАПТАЦИИ

¹Е. Ю. Клюквина, кандидат биологических наук

²А. А. Самотаев, доктор биологических наук, профессор

¹Оренбургский государственный аграрный университет

²Уральская государственная академия ветеринарной
медицины

E-mail: klukvina-lena@mail.ru

Ключевые слова: кости скелета, системный подход, суточный ритм, беременные лактирующие коровы

Реферат. Для раскрытия закономерностей ресурсных возможностей костей скелета у коров в период беременности и лактации проводили системную оценку с помощью следующих методик. Ультразвуковую остеометрию выполняли в области тела 5-го хвостового позвонка, середины ребра и пястной кости. Морфометрические измерения костей включали следующие параметры: длина, ширина, толщина, окружность тела позвонка; длина, толщина, ширина, окружность пясти. В сыворотке крови определяли содержание общего кальция, общего магния, неорганического фосфора и щелочной фосфатазы. Исследование осуществляли 12 раз в сутки с интервалом 2 ч на протяжении трех-шести суток в течение шести месяцев. Используя кластерный анализ, на основе полученных результатов животных разделили на три группы: с высоким, низким и средним уровнем адаптации. В данной статье анализируются коровы низкого уровня адаптации. Инструментом исследования явился разработанный алгоритм системного анализа. Выполнение алгоритма позволило получить идеализированную систему, где 11 морфометрических и биофизических показателей, отражающих состояние уровня скелета животных разного уровня адаптации, формируются в саморазвивающуюся иерархическую систему, содержащую до и после доения по три подсистемы в виде двухэтапной пирамиды. Выдвинута гипотеза, согласно которой эшелоны в пирамиде отражают круг ведущих проблем в скелете коров: костная ткань → кости → система костей. В рассматриваемой группе животных с низким уровнем адаптации в системе морфометрических и биофизических характеристик до доения обнаруживаются эшелоны: кости → система костей, а после доения: костная ткань → кости. Оказалось, что доение вызывает смещение в организации системы на более низкие структуры костей животных. При этом управляющей подсистемой вместо системы костей становятся кости. Сделан вывод, что ухудшение адаптационных возможностей организма коров вызывает потерю структурности в системе костей скелета коров, росту нагрузки на отдельные кости, а впоследствии их патологии.

В жизни молочных коров скелет и составляющие его кости играют особую роль. Он является не только опорным органом, но и самым значительным резервом минералов и важнейшим органом минерального обмена веществ.

Решение многочисленных и трудно поддающихся исправлению проблем скелета возможно на основе системного подхода, когда оценка состояния объекта осуществляется не по отдельным показателям, а на основе их систем, формируемых самим организмом (системы более высокого порядка), исходя из влияния окружающей среды с учетом его здоровья, пола, возраста, физиологического состояния и т. д. [1, 2].

В последние годы системные методы исследования широко используются в самых различных сферах научной и практической деятель-

ности. При этом особое значение в их создании имеют показатели организма. Для расширения возможности системного подхода и сравнения показателей различного характера необходимы новые подходы. К ним можно отнести использование суточных ритмов и алгоритма системного анализа, разработанного на основе структурных методов.

Временной аспект и в первую очередь, суточный ритм является ведущим в жизни животных, поскольку наиболее значительные изменения выражены в течение суток [3, 4]. Наиболее ранним проявлением влияния неблагоприятных факторов является изменение биологических ритмов, прежде всего суточных, их ультрадианных составляющих [5] в той или иной системе организма человека и животного.

Сочетание системного подхода к оценке показателей скелета и суточного ритма исследования позволит, на наш взгляд, установить новые закономерности функционирования костной системы молочных коров, а значит, более целенаправленно управлять и корректировать его состояние.

Из всех технологических периодов молочных коров период одновременной беременности и лактации (105–305-й дни после отела) является наиболее интересным. В это время деятельность скелета животных направлена на поддержание угасающей лактации на фоне усиления роли развивающегося плода [6].

Цель исследования – раскрыть закономерности ресурсных возможностей костей скелета у коров низкого уровня адаптации в период беременности и лактации до и после утренней дойки.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эксперименты проводились в АОЗТ «Овощевод» г. Оренбурга на клинически здоровых коровах в течение первой половины беременности. Опытная группа животных включала 10 коров черно-пестрой породы с удоем не менее 8–10 кг в сутки. Ультразвуковую остеометрию выполняли в области тела 5-го хвостового позвонка, середины ребра и пястной кости по методике А. А. Смотаева [7]. Морфометрические измерения костей проведены по методике Г. Г. Автандилова

[8] и включали следующие параметры: длина, ширина, толщина, окружность тела позвонка; длина, толщина, ширина, окружность пясти. Определяли содержание общего кальция, общего магния, неорганического фосфора и щелочной фосфатазы в сыворотке крови. Исследование осуществляли 12 раз в сутки с интервалом 2 ч на протяжении 3–6 суток в течение 6 месяцев. Инструментом исследования явился разработанный алгоритм системного анализа [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка морфометрических и биофизических характеристик пястной кости клинически здоровых беременных лактирующих коров до утреннего доения свидетельствует, что ее ширина составила $4,360 \pm 0,049$, толщина $5,990 \pm 0,064$, длина $19,500 \pm 0,396$, обхват $17,330 \pm 0,157$ см; параметры тела 5-го хвостового позвонка оказались следующими: ширина $4,17 \pm 0,085$, толщина $3,760 \pm 0,097$, длина $5,310 \pm 0,132$, обхват $14,110 \pm 0,272$ см; скорость ультразвука в пясти $2911,7 \pm 38,2$, в середине ребра $2559,2 \pm 57,3$, в теле 5-го позвонка $2131,8 \pm 20,8$ м/с (табл. 1).

После доения произошли незначительные изменения оцениваемых показателей, из них наиболее значимые присущи обхвату пясти, минимальные – ширине пясти и биофизическим показателям.

Таблица 1

Морфометрические и биофизические показатели костей скелета клинически здоровых беременных лактирующих коров до и после утреннего доения

№ п/п	Морфометрические (см) и биофизические (м/с) показатели костей	Доение		Z-критерий
		до	после	
1	Ширина пясти	$4,360 \pm 0,049$	$4,350 \pm 0,044$	0,04
2	Толщина пясти	$5,990 \pm 0,064$	$6,090 \pm 0,051$	-1,05
3	Длина пясти	$19,500 \pm 0,396$	$19,430 \pm 0,377$	-0,17
4	Обхват пясти	$17,330 \pm 0,157$	$17,590 \pm 0,168$	-1,07
5	Ширина позвонка	$4,170 \pm 0,085$	$4,160 \pm 0,079$	0,14
6	Толщина позвонка	$3,760 \pm 0,097$	$3,870 \pm 0,098$	-0,80
7	Длина позвонка	$5,310 \pm 0,132$	$5,140 \pm 0,136$	0,93
8	Обхват позвонка	$14,110 \pm 0,272$	$13,690 \pm 0,189$	1,01
9	Скорость звука в пясти	$2911,7 \pm 38,2$	$2948,8 \pm 24,0$	-0,57
10	Скорость звука в ребре	$2559,2 \pm 57,3$	$2568,4 \pm 50,8$	-0,10
11	Скорость звука в позвонке	$2131,8 \pm 20,8$	$2152,3 \pm 21,9$	-0,10

Описанные результаты свидетельствуют, с одной стороны, о незначительных изменениях изучаемых характеристик, причиной которых может быть усреднение результатов. Известно, что

в любой достаточно большой группе живых объектов можно выделить математически компактные группы, отличающиеся между собой. Данной цели служит кластерный анализ [9].

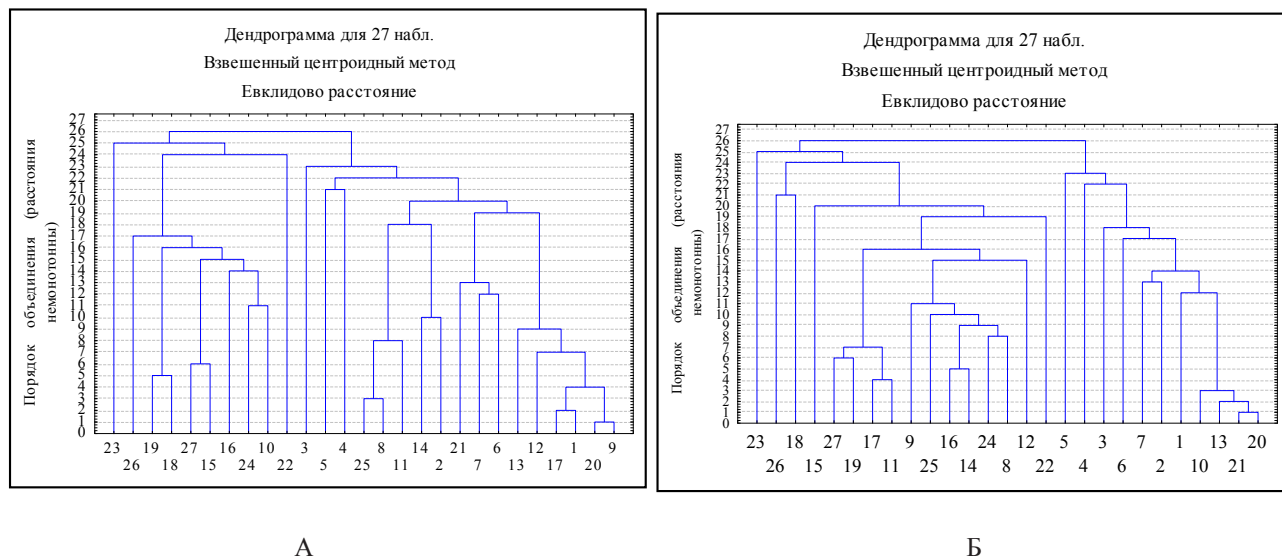


Рис. 1. Дендрограммы морфометрических и биофизических показателей костей скелета беременных лактирующих коров до (А) и после утренней дойки (Б)

В связи с этим на втором этапе морфометрические и биофизические показатели костей скелета коров до и после доения были подвергнуты кластеризации (рис. 1).

Выдвинем гипотезу, что высокий уровень адаптации до утренней дойки проявляют животные, расположенные в правом углу дендрограммы: 9, 20, 1, 17, 12, 13, 6, 7, 21; средний уровень – 2, 14, 11, 8, 25, 4, 5, 3, 22; низкий уровень – 10, 24, 16, 15, 27, 18, 19, 26, 23 (табл. 2).

Соответственно высокий уровень после утренней дойки проявили животные 20, 21, 13, 10, 1, 2, 7, 6, 3; 4, средний уровень – 5, 22, 12, 8, 24, 14, 16, 25; низкий уровень – 9, 11, 17, 19, 27, 15, 18, 26, 23.

Анализ результатов свидетельствует, что изменения достоверны для обхвата пясти и скорости звука в ребре только в группе с высоким уровнем адаптации. При этом первый показатель у животных после доения возрастает на 5,2% ($Z=2,09$, $P<0,05$), а скорость ультразвука в ребре – на 8,7% ($Z=3,58$, $P<0,01$).

Традиционный анализ через морфометрические и биофизические показатели при ухудшении адаптации животных не позволил установить больше каких-либо закономерностей, он только указал на присутствие стрессовой ситуации и разного ответа животных на нее.

По-видимому, это вызвано тем, что при изменении адаптации организма животных отдельные характеристики костей обладают малой изменчивостью, не улавливаемой общепринятым подходом.

Согласно современным взглядам, основной причиной недостатков, характерных для существующих теорий и практики оценки адаптации организма человека и животных, является недостаточное использование системного подхода [10], в связи с чем на следующем этапе морфометрические и биофизические показатели костей скелета у коров разного уровня адаптации были подвергнуты системному анализу с помощью разработанного алгоритма [1].

В данной статье приводятся результаты анализа системы «морфометрические и биофизические показатели костей скелета» в группе животных низкого уровня адаптации.

Выполнение алгоритма позволило получить идеализированную систему, где 11 морфометрических и биофизических показателей, отражающих состояние уровня скелета животных разного уровня адаптации, формируются в саморазвивающуюся иерархическую систему, содержащую до и после доения по три подсистемы в виде двух-эшелонной пирамиды, 50,0% теоретического уровня (рис. 2).

Иерархическую систему управления определяют как систему, имеющую многоуровневую структуру в функциональном, организационном или каком-либо ином плане. Вместе с тем при решении практических задач анализа саморазвивающихся систем достаточным оказывается выделение ограниченного числа ступеней иерархии. При этом системы низшего уровня являются подсистемами систем более высокого уровня, которые, в свою очередь, представляют подсистемы

Таблица 2

Морфометрические и биофизические показатели костей скелета беременных лактирующих коров разного уровня адаптации до и после утреннего доения

№ п/п	Морфометрические (см) и биофизические (м/с) показатели костей	Доение		Z-критерий
		до	после	
Высокий уровень адаптации				
1	Ширина пясти	4,280 ± 0,118	4,310 ± 0,089	-0,44
2	Толщина пясти	5,960 ± 0,095	6,140 ± 0,098	-1,19
3	Длина пясти	19,560 ± 0,835	19,000 ± 0,745	0,09
4	Обхват пясти	17,360 ± 0,325	18,260 ± 0,269	-2,09*
5	Ширина позвонка	4,050 ± 0,191	4,200 ± 0,185	-0,62
6	Толщина позвонка	3,870 ± 0,237	4,030 ± 0,204	-0,57
7	Длина позвонка	5,100 ± 0,226	4,690 ± 0,167	1,72
8	Обхват позвонка	14,460 ± 0,416	13,600 ± 0,406	1,52
9	Скорость звука в пясти	2957,0 ± 47,72	2976,8 ± 31,44	-0,80
10	Скорость звука в ребре	2548,3 ± 22,92	2770,9 ± 25,14	-3,58*
11	Скорость звука в позвонке	2156,6 ± 19,08	2178,0 ± 22,78	-1,07
Средний уровень адаптации				
1	Ширина пясти	4,460 ± 0,047	4,320 ± 0,083	1,63
2	Толщина пясти	5,830 ± 0,128	6,020 ± 0,093	-0,97
3	Длина пясти	19,610 ± 0,600	20,000 ± 0,408	-0,71
4	Обхват пясти	17,220 ± 0,290	17,110 ± 0,261	0,36
5	Ширина позвонка	4,170 ± 0,147	4,140 ± 0,104	-0,09
6	Толщина позвонка	3,600 ± 0,090	3,780 ± 0,173	-0,44
7	Длина позвонка	5,240 ± 0,207	5,230 ± 0,255	0,13
8	Обхват позвонка	13,330 ± 0,300	13,610 ± 0,341	-0,63
9	Скорость звука в пясти	2964,6 ± 79,60	2932,1 ± 48,78	1,02
10	Скорость звука в ребре	2851,7 ± 81,36	2574,8 ± 88,76	1,68
11	Скорость звука в позвонке	2155,0 ± 52,67	2162,2 ± 44,57	-0,04
Низкий уровень адаптации				
1	Ширина пясти	4,320 ± 0,068	4,410 ± 0,059	-1,02
2	Толщина пясти	6,180 ± 0,084	6,120 ± 0,076	0,53
3	Длина пясти	19,330 ± 0,682	19,280 ± 0,773	0,13
4	Обхват пясти	17,420 ± 0,218	17,400 ± 0,215	0,05
5	Ширина позвонка	4,300 ± 0,093	4,150 ± 0,123	1,15
6	Толщина позвонка	3,810 ± 0,149	3,810 ± 0,128	-0,04
7	Длина позвонка	5,580 ± 0,247	5,490 ± 0,215	0,57
8	Обхват позвонка	14,530 ± 0,588	13,830 ± 0,250	0,72
9	Скорость звука в пясти	2813,4 ± 61,46	2937,6 ± 46,05	-1,77
10	Скорость звука в ребре	2277,7 ± 65,48	2359,4 ± 77,70	-0,93
11	Скорость звука в позвонке	2083,9 ± 25,80	2116,7 ± 43,59	-1,41

систем еще более высокого уровня и т.д., вплоть до так называемой суперсистемы, находящейся на верхней ступени иерархической структуры.

Пирамидальная система, как известно, наиболее устойчивая конструкция. Ее труднее всего разрушить.

По горизонтали пирамиды представлены подсистемы, а по вертикали – их эшелоны. В подсистемах эшелонов номерами обозначены наиболее важные показатели: в левом верхнем углу – элементы активизации, величины которых необходимо изменять, чтобы запустить подсистему; в правом нижнем углу – итог деятельности под-

системы. При этом, чем выше уровень подсистем в пирамиде, тем выше их значимость и важность образующих их элементов в деятельности анализируемого объекта, а стрелки показывают направление перемещения ресурсов в вышестоящие эшелоны (↑) и управления подсистемами нижестоящих уровней (↓) [11].

При объяснении полученных результатов выдвинута гипотеза, согласно которой эшелоны в пирамиде отражают круг ведущих проблем в скелете коров: *костная ткань* → *кости* → *система костей*.

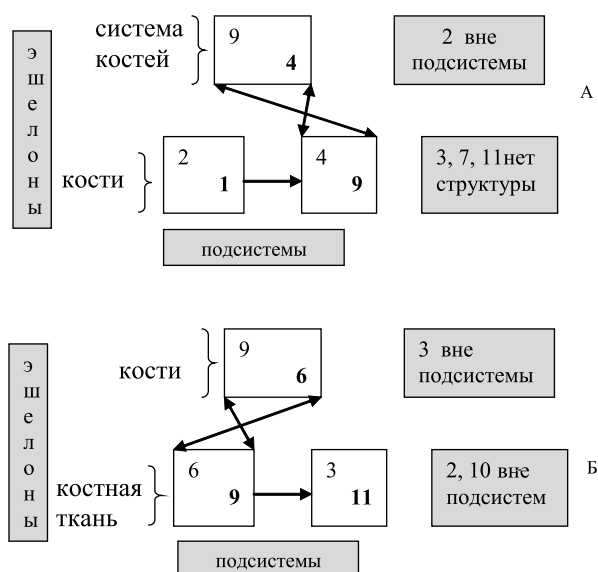


Рис. 2. Синергетические взаимоотношения подсистем и эшелонов системы костей скелета коров низкого уровня адаптации до и после утреннего доения: А – до, Б – после

В рассматриваемой группе животных низкого уровня адаптации в системе морфометрических и биофизических характеристик до доения обнаруживаются эшелоны: *кости* → *система костей*, а после доения: *костная ткань* → *кости*.

Поскольку до доения у коров низкого уровня адаптации в системе морфометрических и биофизических характеристик костей скелета эшелон «*костная ткань*» отсутствует, переходим к рассмотрению результатов этого уровня у животных после доения.

В эшелоне «*костная ткань*» после доения установлено присутствие трех ресурсодефицитных элементов, 27,3% от общего числа. Максимально дефицитным оказался показатель «скорость звука в пясти» (–3,390), минимально – «скорость звука в ребре» (–1,169) (табл. 3). Лимит дефицита составил 2,221.

В эшелоне «*костная ткань*» после доения присутствует восемь ресурсонуждающихся показателей – 72,7% (см. табл. 3).

Минимальный запас отмечен у показателя «длина пясти» (0,365), максимальный – «обхват пясти» (1,638). Лимит избытка ресурсов составил 1,273, что меньше в 1,74 раза лимита дефицита ресурсов.

Системообразующий индекс эшелона «*костная ткань*» до доения свидетельствует о средней устойчивости эшелона, его стабильности при ожидании перемен (0,917). Запасы ресурсов эшелона были положительны: $0,245 \pm 0,527$ усл. ед.

Распределение ресурсов эшелона отдалено от нормального, что подтверждают коэффициенты распределения: $A_s = -1,592$, $E_x = 1,684$ и отклонения: $K_{откл.} = 29,8\%$ (рис. 3).

Число негативных ресурсов (выше теоретической кривой) составило 40,0% при наличии разобшений. Ресурсное обеспечение структуры эшелона (окружающей среды) было положительным: $0,245 \pm 0,521$ усл. ед.

Пространственное распределение ресурсов эшелона значимо описывается значимым множественным уравнением:

$$Y(t) = 4,861 - 4,774 \cdot t^{**1} + 1,757 \cdot t^{**2} - 0,234 \cdot t^{**3} + 0,010 \cdot t^{**4} \quad (66,5\%, P < 0,05).$$

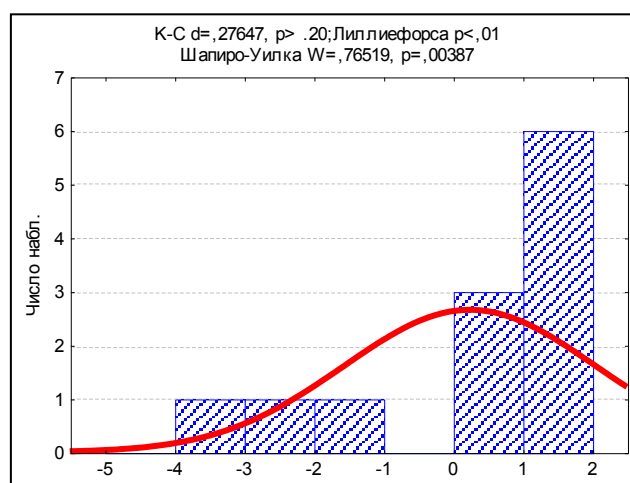


Рис. 3. Гистограмма и график распределения ресурсов в эшелоне «костная ткань» системы морфометрических и биофизических показателей коров низкого уровня адаптации до утренней дойки

В эшелоне «*костная ткань*» организуются две подсистемы, заключительные элементы которых обозначили следующие проблемы организма животных: тенденция роста ресурсов характеристики «скорость звука в пясти» → стремление к повышению ресурсов характеристики «скорость звука в позвонке» (табл. 5).

При создании наилучших моделей в виду слабости ресурсов было удалено 22,2% элементов. Показатели «толщина пясти» и «скорость звука в ребре» в виду некачественности ресурсов не были включены в состав подсистем эшелона.

Ресурсы подсистем эшелона были слабоположительными: $0,006 \pm 0,298$ усл.ед., а индекс ресурсов – положительным и > 1 (40,8), что свидетельствует о значительных негативных аспектах состояния структуры подсистем в сравнении с окружающей средой.

Таблица 3

Ресурсообладающие и ресурсодефицитные элементы в системе морфометрических и биофизических показателей костей скелета коров низкого уровня адаптации до и после доения

№ п/п	Элементы системы	Эшелоны					
		костная ткань		кости		система костей	
		до	после	до	после	до	после
1	Ширина пясти	-	1,453 ⁹	2,095 ¹⁰	-	1,601 ⁴	-
2	Толщина пясти	-	1,125 ⁷	2,011 ⁹	-	1,185 ²	-
3	Длина пясти	-	0,365 ⁴	-0,285 ⁴	-0,079 ²	-	-
4	Обхват пясти	-	1,638 ¹¹	1,290 ⁶	-	1,188 ³	-
5	Ширина позвонка	-	1,532 ¹⁰	1,510 ⁷	-	-	-
6	Толщина позвонка	-	1,315 ⁸	2,141 ¹¹	0,318 ⁴	-	-
7	Длина позвонка	-	0,479 ⁵	-0,169 ⁵	-	-	-
8	Обхват позвонка	-	0,680 ⁶	1,595 ⁸	-	-	-
9	Скорость звука в пясти	-	-3,990 ¹	-1,374 ²	-0,205 ¹	-0,923 ¹	-
10	Скорость звука в ребре	-	-1,169 ³	-2,974 ¹	-	-	-
11	Скорость звука в позвонке	-	-2,362 ²	-1,000 ³	0,203 ³	-	-
Устойчивость		-	0,917	0,519	0,545	0,232	-
Ресурсы		-	0,245 ± 0,521	0,449 ± 0,471	0,059 ± 0,121	0,763 ± 0,570	-

Таблица 4

Модели заключительных элементов подсистем в системе морфометрических и биофизических показателей коров низкого уровня адаптации до доения

Номер под- системы	Вид уравнения	Адекватность модели		Ресурсы
		F факт.	F наилучш.	
Кости				
1	$Y_1 = 2,39 + 0,561 \cdot X_2 - 0,022 \cdot X_8 - 0,001 \cdot X_{10} + 0,035 \cdot X_6$	28,3*	44,1*	0,750
2	$Y_9 = 3602,6 - 134,7 \cdot X_4 + 362,4 \cdot X_5$	2,92	2,92	-0,333
Система костей				
3	$Y_4 = 11,1 - 0,002 \cdot X_9 + 5,51 \cdot X_1$	12,1*	12,1*	-0,333

Примечание. Здесь и далее: выделен удаляемый элемент в наилучшей модели. * P < 0,05.

Таблица 5

Модели заключительных элементов подсистем в системе морфометрических и биофизических показателей коров низкого уровня адаптации после доения

Номер под-системы	Вид уравнения	Адекватность модели		Ресурсы
		F _{факт.}	F _{наилучш.}	
Костная ткань				
1	$Y_9 = 5743,0 + 47,2 \cdot X_6 - 426,8 \cdot X_1 - 209,8 \cdot X_5 - 13,4 \cdot X_4$	3,29	5,15	0,600
2	$Y_{11} = 4476,4 - 21,7 \cdot X_3 - 45,7 \cdot X_7 - 122,3 \cdot X_8$	4,34	6,42*	-0,250
Кости				
3	$Y_6 = 5,41 - 0,001 \cdot X_9 + 0,0006 \cdot X_{11}$	0,37	-	-0,333

При рассмотрении эшелона «кости» до доения животных ресурсодефицитных элементов оказалось пять, или 45,4% общего числа. Максимально дефицитным был показатель «скорость звука в ребре» (-2,974), минимально – «длина позвонка» (-0,169). Лимит дефицита составил 2,805. Ресурсоизбыточных элементов оказалось шесть, 55,6% от общего числа. Минимально избыточным был показатель «обхват пясти» (1,290),

максимально – «толщина позвонка» (2,141). Лимит избытка был 1,66. Устойчивость эшелона была слабой – 0,519 усл.ед.

Ресурсы структуры эшелона достаточно хорошо описываются кривой нормального распределения, что подтверждается гистограммой и коэффициентами отклонения ($A_s = -0,841$, $E_x = -0,058$, $K_{откл} = 0,54$) (рис. 4).

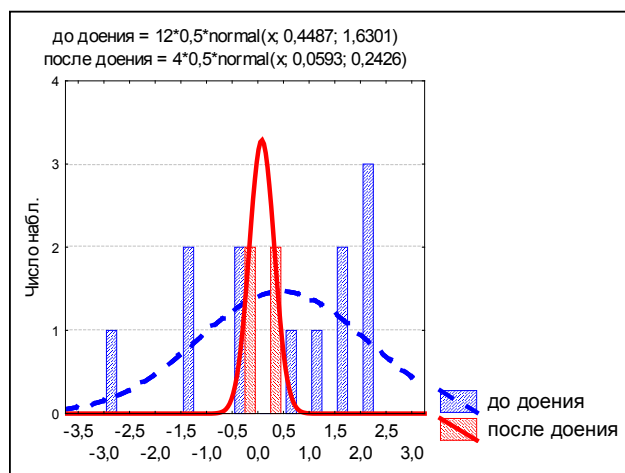


Рис. 4. Гистограммы и графики распределения ресурсов в эшелоне «кости» системы морфометрических и биофизических показателей коров низкого уровня адаптации до и после утренней дойки

Число негативных ресурсов (выше теоретической кривой) составило 71,4% при наличии разобщений. Ресурсное обеспечение структуры эшелона (окружающей среды) было положительным: $0,449 \pm 0,471$ усл. ед.

Пространственное распределение ресурсов эшелона значимо описывается значимым отрицательным линейным уравнением:

$$Y(t) = 2,229 - 0,274 \cdot t \quad (56,1 \%, P < 0,05).$$

В эшелоне «кости» после доения организуются две подсистемы, заключительные элементы которых обозначили следующие проблемы организма животных: существенный рост ресурсов характеристики «ширина пясти» → тенденция к повышению содержания ресурсов для показателя «скорость звука в пясти» (см. табл. 5).

При создании наилучших моделей ввиду некачественности ресурсов был исключен один элемент, 12,5% общего числа.

Ввиду несовместимости ресурсов элементы «длина пясти», «длина позвонка» и «скорость звука в позвонке» не смогли организовать структуру и тем более подсистему.

Ресурсы подсистем эшелона «кости» до доения были положительны: 0,042 усл.ед., индекс ресурсов положительный и $>1,0$ (10,7), что свидетельствует о значительных негативных аспектах состояния структуры подсистем в сравнении с окружающей средой.

При рассмотрении эшелона «кости» после доения животных ресурсодефицитных эле-

ментов оказалось два, или 50,0% общего числа. Максимально дефицитным был показатель «скорость звука в пясти» (-0,205), минимально – «длина пясти» (-0,169). Лимит дефицита составил 0,036. Ресурсоизбыточных элементов оказалось два. Минимально избыточным был показатель «Скорость звука в позвонке» (0,203), максимально – «толщина позвонка» (0,318). Лимит избытка был 0,115, отсюда избыток ресурсов превышал в 3,19 раза их дефицит. Устойчивость эшелона была слабой – 0,545 усл.ед.

Ресурсы структуры эшелона достаточно хорошо описываются кривой нормального распределения, но только в отношении A_s , что подтверждается гистограммой и коэффициентами отклонения ($A_s = -0,037$, $E_x = -3,371$, $K_{откл} = 1,55$) (см. рис. 4).

Пространственное распределение ресурсов эшелона описывается незначимым положительным линейным уравнением: $Y(t) = 0,012 + 0,000 \cdot t \cdot 10$.

Число негативных ресурсов (выше теоретической кривой) составило 100,0% при наличии разобщений. Ресурсное обеспечение структуры эшелона (окружающей среды) было положительным: $0,059 \pm 0,121$ усл.ед.

В эшелоне «кости» после доения организуются управляющая подсистема, заключительный элемент которой обозначил ведущую проблему организма животных: стремление к росту ресурсов характеристики «толщина позвонка» (см. табл. 5). При создании наилучшей модели ввиду слабости ресурсов были исключены все независимые элементы, 66,7% общего числа. Ввиду несовместимости ресурсов элемент «длина пясти» не вошел в состав подсистемы. Ресурсы подсистемы эшелона «кости» после доения были дефицитны: -0,333 усл.ед., индекс ресурсов отрицательный и $<1,0$ (-0,178), что свидетельствует о значительных негативных аспектах состояния структуры подсистемы в сравнении с окружающей средой.

При рассмотрении эшелона «система костей» до доения животных присутствовал только один ресурсодефицитный элемент, или 25,0% общего числа. Дефицитным оказался показатель «скорость звука в пясти» (-0,923). Ресурсоизбыточных элементов оказалось три. Минимально избыточным был показатель «толщина пясти» (1,185), максимально – «ширина пясти» (1,601). Лимит избытка был 0,416. Устойчивость эшелона была слабой – 0,232 усл. ед. Ресурсы структуры эшелона плохо описываются кривой нормального распре-

деления, в первую очередь, в отношении A_s , что подтверждается гистограммой и коэффициентами отклонения ($A_s = -1,819$, $E_x = -3,371$, $K_{откл} = 1,55$) (рис. 5). Пространственное распределение ресурсов эшелона описывается значимым отрицательным линейным уравнением:

$$Y(t) = 1,405 - 0,000 \cdot t^{**8} \quad (85,6\%, P < 0,01).$$

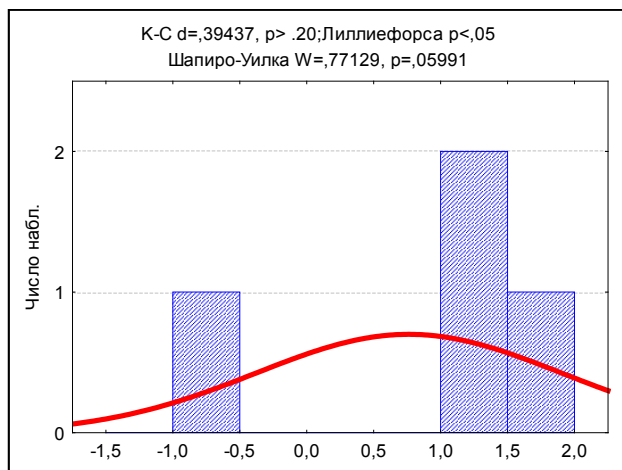


Рис. 5. Гистограмма и график распределения ресурсов в эшелоне «система костей» системы морфометрических и биофизических показателей коров низкого уровня адаптации до утренней дойки

Число негативных ресурсов (выше теоретической кривой) составило 100,0% при наличии разобщений. Ресурсное обеспечение структуры эшелона (окружающей среды) было положительным: $0,763 \pm 0,570$ усл. ед.

В эшелоне «кости» после доения организует управляющая подсистема, заключи-

тельный элемент которой обозначил ведущую проблему организма животных: существенный рост ресурсов характеристики «обхват пясти» (см. табл. 5). Ввиду несовместимости ресурсов элемент «толщина пясти» не вошел в состав подсистемы.

Ресурсы подсистемы эшелона «система костей» до доения были дефицитны: $-0,333$ усл. ед., индекс ресурсов отрицательный и $> 1,0$ ($-2,291$), что свидетельствует о значительных негативных аспектах состояния структуры подсистемы в сравнении с окружающей средой.

ВЫВОДЫ

1. Использование системного анализа позволяет в отличие от общепринятых подходов произвести не только всестороннюю оценку деятельности организма, но и выявить новые закономерности в функционировании той или иной системы, позволяющие лучше и глубже вникнуть в механизмы процесса деятельности костной системы молочных коров.
2. Доение коров с низким уровнем адаптации смещает организацию системы на более низкие структуры костей животных. При этом управляющей подсистемой вместо системы костей становятся кости. Ухудшение адаптационных возможностей организма коров вызывает потерю структурности, а значит ресурсных возможностей в системе костей скелета коров, что естественно ведет к росту нагрузки на отдельные кости, а впоследствии к развитию патологии этих костей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Самотаев А. А. Алгоритм анализа больших систем показателей объектов природного и неприродного характера // Информатика и системы управления. – 2008. – № 2 (16). – С. 41–43.
2. Славин М. Б. Методы системного анализа в медицинских исследованиях. – М.: Медицина, 1989. – 352 с.
3. Оранский И. Е. Природные и лечебные факторы и биологические ритмы. – М.: Медицина, 1988. – 284 с.
4. Степанова С. И. Биоритмологические аспекты проблемы адаптации. – М.: Наука, 1986. – 241 с.
5. Клюквина Е. Ю. Особенности суточных вариационных рядов в системе морфометрических, биофизических и биохимических показателей скелета коров периода производства молока // Изв. ОГАУ. – 2014. – № 2 (47). – С. 175–180.
6. Сорокин А. А. Ультраниантные составляющие при изучении суточного ритма. – Фрунзе, 1981. – 262 с.
7. Самотаев А. А. Ультразвуковая остеометрия у коров: метод. рекомендации. – Оренбург: ИАГУ, 1994. – 62 с.
8. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия: руководство. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.
9. Макаров В. Л. Социальный кластеризм. Российский вызов. – М.: Бизнес-Атлас, 2010. – 272 с.
10. Самотаев А. А., Клюквина Е. Ю. Теоретические и методологические основы построения и анализа больших систем биологических объектов // Изв. ОГАУ. – 2010. – № 2 (26). – С. 196–199.

11. Исмурагов С.Б., Самотаев А.А., Дорошенко Ю.А. Методология инструментального построения и анализа функционирования саморазвивающихся социально-экономических систем. – Костонай: КИЭУ, 2014. – 400 с.
1. Samotaev A.A. *Algoritm analiza bol'shikh sistem pokazateley ob'ektov prirodnogo i neprirodnogo kharaktera* [Informatika i sistemy upravleniya], no. 2 (16) (2008): 41–43.
2. Slavin M. B. *Metody sistemnogo analiza v meditsinskikh issledovaniyakh*. Moscow: Meditsina, 1989. 352 p.
3. Oranskiy I. E. *Prirodnye i lechebnye faktory i biologicheskie ritmy*. Moscow: Meditsina, 1988. 284 p.
4. Stepanova S. I. *Bioritmologicheskie aspekty problemy adaptatsii*. Moscow: Nauka, 1986. 241 p.
5. Klyukvina E. Yu. *Osobennosti sutochnykh variatsionnykh ryadov v sisteme morfometricheskikh, biofizicheskikh i biokhimicheskikh pokazateley skeleta korov perioda proizvodstva moloka* [Izv. OGAU], no. 2 (47) (2014): 175–180.
6. Sorokin A. A. *Ul'tradiannye sostavlyayushchie pri izuchenii sutochnogo ritma*. Frunze, 1981. 262 p.
7. Samotaev A. A. *Ul'trazvukovaya osteometriya u korov* [Metod. rekomendatsii]. Orenburg: IAGU, 1994. 62 p.
8. Avtandilov G. G. *Meditsinskaya morfometriya*. Moscow: Meditsina, 1990. 384 p.
9. Makarov V. L. *Sotsial'nyy klasterizm. Rossiyskiy vyzov*. Moscow: Biznes-Atlas, 2010. 272 p.
10. Samotaev A. A., Klyukvina E. Yu. *Teoreticheskie i metodologicheskie osnovy postroeniya i analiza bol'shikh sistem biologicheskikh ob'ektov* [Izv. OGAU], no. 2 (26) (2010): 196–199.
11. Ismuratov S. B., Samotaev A. A., Doroshenko Yu. A. *Metodologiya instrumental'nogo postroeniya i analiza funktsionirovaniya samorazvivayushchikhsya sotsial'no-ekonomicheskikh sistem*. Kostonay: KInEu. 2014. 400 p.

ESTIMATION OF COW BONES BEFORE MILKING AND AFTER IN CONCERN OF LOW ADAPTATION

Klyukvina E. Yu., Samotaev A. A.

Key words: bones, system approach, daily rhythm, heavy lactating cows

Abstract. The authors estimate resource abilities of the cow bones in the pregnancy period, lactation period of "low lactation" before morning milking and after. They used ultrasound osteometry, morphometric measurements and blood testing. The researchers applied ultrasound osteometry in the fifth tail vertebra, mid-ribs and metacarpal. Morphometric measurements relate to the length, width, thickness of vertebra and length, width, thickness and metacarpus circle. The authors defined total calcium concentration, total magnum, inorganic phosphorus and alkaline phosphatase in blood plasma. The experiment was carried out 12 times a day in 2 hours during 3–6 days and 6 months. The researchers applied cluster analysis and divided animals into 3 groups: animals with high adaptation, mid adaptation and low adaptation. The paper explores cows with "low adaptation" and applies system analysis. This contributed to investigating the ideal system where 11 morphometric and biophysical parameters are formed into self-developing system, which contains 3 subsystems as two-tiered pyramid before milking and after. The authors make a hypothesis about pyramid tiers, which reflect the main problems in the cow bones: bone tissue → bones → bones system. The article is concerned with animals with "low adaptation" in the system of "morphometric and biophysical parameters" where the tier bones → bones system is observed before milking and tier bone tissue → bones is observed after milking. The research declares that milking influences system displacement and leads to lower bone structures; "bones" become subsystem principal instead of "bones system". The authors make conclusion about relation between cow adaptive abilities and losses in structural properties of cow bones, burden on some bones and as a result bone pathology.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПЕРЕПЕЛОВОДСТВЕ

А. В. Леподарова, аспирант
С. Г. Козырев, доктор биологических наук, профессор
Горский государственный аграрный университет
E-mail: lav.a.n.g.e.l@mail.ru

Ключевые слова: перепела, мультиэнзимный комплекс, ронозим VP (СТ), роксазим G2, протосубтилин ГЗх, яичная продуктивность, морфологические показатели крови, интенсивность яйценоскости

Реферат. Ферментные препараты, предлагаемые на российском рынке, имеют высокую экономическую эффективность. Так, применение мультиэнзимных препаратов ронозим VP (СТ), роксазим G2 и протосубтилин ГЗх в основном рационе перепелов оказало положительное влияние на морфологические показатели крови и, как следствие, на сохранение оптимальных физиологических параметров организма, позволяющих в наибольшей степени реализовать генетический потенциал продуктивности. Применение мультиэнзимного комплекса ронозим VP (СТ) оказывало наибольшее влияние на характер как количественных, так и качественных показателей яичной продуктивности перепелов эстонской породы, позволяя достичь интенсивности яйценоскости 88,71 %. У перепелок 2-й опытной группы наступление кладки регистрируется на 42-е сутки, в то время как у аналогов контрольной и 3, 4, 5-й опытных групп на 52, 46, 44 и 43-е сутки соответственно. Также отмечается увеличение массы яйца до 14,19 г, в то время как у аналогов контрольной и других опытных групп она была в пределах 10,14–12,84 г. Выявленные особенности и проявления хозяйственно полезных качеств являются свидетельством стабильного физиологического состояния и стимулирующего эффекта для реализации биоресурсного потенциала у перепелов при использовании в их рационе мультиэнзимного комплекса ронозим VP (СТ).

На сегодняшний день перепеловодство – одно из перспективных направлений птицеводства [1, 2]. Яйца перепелов обладают особыми пищевыми и диетическими качествами, значительно превышая по содержанию питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов куриные [3, 4].

Быстрый рост, скороспелость и короткий срок инкубации яиц перепелов (17 суток) делают их удобным объектом для научно-исследовательской работы [2]. Разведение перепелов при правильном подходе экономически более рентабельно, чем выращивание цыплят [5]. Успешное решение практических задач при выращивании перепелов в значительной степени зависит от результатов научных разработок в области технологии производства продуктов перепеловодства.

Известно, что молодняк животных и птиц рождается с недоразвитой ферментной системой пищеварения, да и взрослые животные переваривают в лучшем случае 60–70 % питательных веществ корма, хотя пищеварительные железы животных вырабатывают достаточное количество пепсина, трипсина, амилазы, липаз и других пищеварительных ферментов. Повышение перевари-

мости питательных веществ хотя бы на несколько процентов позволило бы получить значительное количество дополнительной продукции [4].

На сегодняшний день одна из перспектив реализации биоресурсного потенциала птицы – это использование в дополнение к основному рациону различных кормовых добавок. Имеется достаточно научных и практических сведений о положительном влиянии ферментных препаратов на продуктивные показатели и жизнеспособность птицы [2, 6–9]. Однако в научной литературе недостаточно сведений о применении ферментных препаратов в кормлении перепелов. Широкое распространение в последние десятилетия в нашей стране получили мультиэнзимные препараты протосубтилин ГЗх, роксазим G2 и ронозим VP (СТ).

Протосубтилин ГЗх представляет собой комплексный ферментный препарат протеолитического действия, получаемый посредством высушивания на распылительной сушилке культуральной жидкости при глубинном культивировании *Bacillus subtilis*, имеющий протеазную, глюканиазную, амилазную активность. Применяется с целью улучшения доступности белковых компонен-

тов, в первую очередь, растительного происхождения. Расщепляя высокомолекулярные белки, протосубтилин увеличивает в корме содержание доступных пептидов и аминокислот [10].

Роксазим G2 представляет собой мультиэнзимный ферментный препарат, имеющий целлюлазную, глюканидную и ксиланидную активность, а также экзогенные ферменты (альфа-амилаза, протеаза, липаза), полученные микроорганизмом *Trichoderma longibrachiatum*.

Ронозим VP (СТ) – карбогидразный препарат, полученный путем глубокой ферментации микроорганизмов *Aspergillus aculeatus*. Этот мультиферментный комплекс гидролизует широкий спектр углеводов полимеров, так как обладает пентоназной, β-глюканидной, гемицеллюлазной и пектиназной активностью.

Механизм действия препаратов роксазим G2 и ронозим VP заключается в гидролитическом расщеплении высокомолекулярных некрахмалистых полисахаридов (НПС) – глюканов, ксиланов, арабиноксиланов, которые в большом количестве содержатся в зерновых и соевом шроте [11, 12].

Цель исследования – определить характер действия мультиэнзимных препаратов ронозим VP (СТ), роксазим G2 и протосубтилин ГЗх на морфологические показатели крови и яичную продуктивность перепелов эстонской породы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская работа осуществлена на базе ООО МИП «Экодом» Горского ГАУ. Материалом исследований являлись перепела мясояичного направления эстонской породы. Для проведения эксперимента были подобраны пять групп суточных перепелов по принципу аналогов по 50 голов в каждой (при половом соотношении 1 : 4): 1-я группа – контрольная, 2, 3, 4 и 5-я – опытные (табл. 1). Продолжительность выращивания опытной птицы составила 55 суток.

Все поголовье опытной птицы в период проведения научно-исследовательской работы находилось в аналогичных условиях кормления и содержания. Условия содержания, температура и влажность воздуха, освещенность, фронт поения и кормления, плотность посадки соответствовали НТП АПК 1.10.05.001–01.

Основной рацион (ОР) подопытной птицы был представлен сухими полнорационными комбикормами, сбалансированными по питательным веществам в соответствии с возрастными нормами ВНИИТИП для цыплят (в связи с отсутствием комбикорма для молодняка перепелов). В возрасте 0–5 недель использовался комбикорм «Старт», в возрасте 5–6 недель – «Рост», а с 6-недельного возраста – предназначенный для перепелов комбикорм «Финиш».

Таблица 1

Схема кормления перепелов

Группа	Количество голов	Состав рациона
1-я (контрольная)	50 (40♀ и 10♂)	ОР
2-я	50 (40♀ и 10♂)	ОР + 0,01 % ронозим VP (СТ)
3-я	50 (40♀ и 10♂)	ОР + 0,01 % роксазим G2
4-я	50 (40♀ и 10♂)	ОР + 0,01 % протосубтилин ГЗх
5-я	50 (40♀ и 10♂)	ОР + 0,01 % протосубтилин ГЗх + 0,01 % роксазим G2

Примечание. Несушки к ОР в качестве минеральной добавки получали речную дробленую ракушку в дозе 5 % от массы корма.

Ферментные добавки в состав комбикормов включали путем ступенчатого дозирования и смешивания, согласно общим рекомендациям по дозировке [10–12], в дозе 100 г на 1 т комбикорма.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе определения морфологических показателей крови установлено положительное влияние применяемых ферментных добавок в основном рационе перепелов (табл. 2).

У перепелов всех исследуемых групп отмечается возрастное физиологически закономерное увеличение количества эритроцитов, в то же время наиболее интенсивно этот процесс проявлялся у перепелов, получавших к основному рациону ферментные добавки протосубтилин ГЗх – опытная группа 4 и ферментный комплекс роксазим G2 и протосубтилин ГЗх – опытная группа 5. К возрасту 31 суток увеличение количества эритроцитов составило: у перепелов контрольной группы $1,91 \times 10^{12}/л$, у перепелов 2, 3, 4, 5-й

опытных групп – $2,17 \times 10^{12}$, $1,79 \times 10^{12}$, $1,95 \times 10^{12}$, $2,33 \times 10^{12}$ /л соответственно.

В 55-суточном возрасте наибольшие показатели количества эритроцитов выявляются у перепелов 5-й опытной группы, превосходство над аналогами контрольной, 2, 3 и 4-й опытных групп составило $1,02 \times 10^{12}$, $1,51 \times 10^{12}$, $0,96 \times 10^{12}$ и $0,58 \times 10^{12}$ /л соответственно. В свою очередь, у аналогов контрольной, 2-й и 3-й опытных групп эти показатели были ниже физиологической нормы. Необходимо отметить, что установленные показатели крови отвечают видовым физиологическим параметрам перепелов.

Содержание лейкоцитов у исследуемых групп птицы в суточном возрасте значительных различий не имело и находилось в пределах $37,68-37,91 \times 10^9$ /л. В возрасте 31 суток у птицы всех исследуемых групп наблюдается стабильный

рост данного показателя. Следует отметить, что достоверного влияния на содержание лейкоцитов в этом возрасте применяемые ферментные добавки не оказывают.

Анализ количества лейкоцитов у перепелов исследуемых групп к концу опыта, в 55-суточном возрасте, наибольшие их значения показал у перепелов 5-й опытной группы – $41,97 \times 10^9$ /л, преобладание над аналогами контрольной, 2-й и 3-й групп составило $2,58 \times 10^9$; $1,01 \times 10^9$ и $1,92 \times 10^9$ /л соответственно. Между аналогами 4-й и 5-й опытных групп различия не установлены. Таким образом, следует отметить, что наиболее существенное влияние на показатели защитно-приспособительных реакций оказывает ферментная добавка протосубтилин ГЗх, однако установленные различия незначительны и недостоверны.

Таблица 2

Содержание форменных элементов и гемоглобина у перепелов ($M \pm m$)

Возраст, сут	Группа	Эритроциты, 10^{12} /л	Лейкоциты, 10^9 /л	Гемоглобин, г/л
1	1-я	$1,79 \pm 0,02$	$37,68 \pm 0,03$	$109,28 \pm 1,05$
	2-я	$1,78 \pm 0,02^{****}$	$37,90 \pm 0,05^{***}$	$109,57 \pm 0,90$
	3-я	$1,80 \pm 0,03$	$37,89 \pm 0,05$	$108,68 \pm 1,50^*$
	4-я	$1,83 \pm 0,02$	$37,81 \pm 0,04^{**}$	$109,28 \pm 1,20$
	5-я	$1,84 \pm 0,02$	$37,91 \pm 0,06$	$109,43 \pm 0,90^*$
31	1-я	$3,70 \pm 0,03$	$40,52 \pm 0,16$	$122,57 \pm 1,05$
	2-я	$3,95 \pm 0,01^{****}$	$40,88 \pm 0,05$	$123,14 \pm 0,45$
	3-я	$3,59 \pm 0,01$	$39,70 \pm 0,08$	$123,00 \pm 0,75$
	4-я	$3,78 \pm 0,01^{**}$	$40,62 \pm 0,12$	$123,57 \pm 2,56$
	5-я	$4,17 \pm 0,01^{****}$	$41,12 \pm 0,05$	$125,57 \pm 1,50$
55	1-я	$2,87 \pm 0,01$	$39,39 \pm 0,13$	$132,10 \pm 0,75$
	2-я	$2,38 \pm 0,02^{****}$	$40,96 \pm 0,03$	$137,30 \pm 1,35$
	3-я	$2,93 \pm 0,03$	$40,05 \pm 0,22$	$134,10 \pm 1,35$
	4-я	$3,31 \pm 0,02^{****}$	$41,96 \pm 0,07$	$135,70 \pm 0,60$
	5-я	$3,89 \pm 0,01^{****}$	$41,97 \pm 0,04$	$138,70 \pm 0,75$

* $P \leq 0,5$; ** $P \leq 0,05$; *** $P \leq 0,01$; **** $P \leq 0,001$.

Сравнительный анализ возрастной динамики содержания гемоглобина обнаружил некоторые различия между исследуемыми группами птицы в зависимости от используемого ферментного препарата. Так, к 31-суточному возрасту выявляются наибольшие значения у перепелов 5-й опытной группы, преобладание над контрольными аналогами составило 3,0 г/л, а над аналогами 2, 3, 4-й опытных групп – в пределах 2,5 г/л.

На завершающем этапе проводимого эксперимента наибольшие показатели по содержанию гемоглобина выявляются у перепелов 5-й опытной группы. Преобладание над контрольными анало-

гами составило 6,6 г/л, а над аналогами опытных групп – в пределах 1–3 г/л.

Яичная продуктивность является одним из основных селекционных признаков, определяющих товарную ценность птицы в яичном и мясном птицеводстве, и характеризуется рядом показателей (табл. 3).

Срок наступления кладки у всех исследуемых групп отмечался в пределах физиологической нормы, однако между исследуемыми группами выявлены некоторые различия. Так, у птицы контрольной группы яйцекладка регистрировалась с 52-суточного возраста, в то время как у аналогов из 3-й и 4-й опытных групп на 46-е и 44-е сутки,

а у аналогов из 3-й и 5-й опытных групп – в возрасте 42 и 43 суток соответственно.

Выявлены некоторые различия и по массе яйца у птиц исследуемых групп. Так, в контрольной группе средняя масса яйца составляла 11,1 г, в то время как у аналогов из 2, 4 и 5-й опытных групп этот показатель составлял 14,19; 12,35 и 12,1 г соответственно, что на 27,8; 11,2 и 15,6% выше (значения достоверны). У птицы 3-й опытной группы, получавшей роксазим G2, средняя масса яйца составила 10,14 г, что на 8,7% ниже, но значения недостоверны.

Валовой сбор яиц за учетный период составил в контрольной группе 2001 шт., 2-й опытной – 2129, 3-й – 1934, 4-й – 2056, 5-й – 2098 шт. При этом 2, 4 и 5-я опытные группы превосходили аналогов контрольной группы на 6,3; 2,7 и 4,8% соответственно.

Также отмечено увеличение количества крупных яиц у птицы 2, 4 и 5-й опытных групп – до 17,98; 13,3 и 15,01% соответственно. Брак во 2, 4 и 5-й опытных группах составил 0,84; 1,21 и 1,04% соответственно, в то время как в контрольной и 3-й опытной группах 1,99 и 2,17%.

Таблица 3

Характер яичной продуктивности (60 дней яйцекладки) ($M \pm m$, $n = 10$)

Показатели	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Среднее количество несушек, гол.	40	40	40	40	40
Возраст снесения первого яйца, сут	52	42	46	44	43
Средняя масса яйца, г	11,1±0,17	14,19±0,17*	10,14±0,12	12,35±0,13*	12,84±0,17*
Валовой сбор яиц, шт.	2001	2129	1934	2056	2098
Количество яиц, %					
стандартных	72,53	75,97	73,8	76,28	75,85
крупных	7,49	17,98	4,08	13,03	15,01
мелких	17,99	5,21	19,95	9,48	8,1
без скорлупы	1,99	0,84	2,17	1,21	1,04
Валовой сбор яичной массы, кг	22,2	30,21	19,61	25,39	26,94
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	50,02	53,22	48,35	51,4	52,45
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	50,02	53,22	48,35	51,4	52,45
Выход яичной массы на одну несушку, кг	0,55	0,75	0,49	0,63	0,67
Интенсивность яйценоскости, %	83,37	88,71	80,58	85,67	87,42

* $P \leq 0,001$.

Комплексным показателем яичной продуктивности является яичная масса, учитывающая как яйценоскость, так и массу яиц. Наибольший валовой сбор яичной массы за учетный период отмечен во 2-й опытной группе – 30,21 кг. В контрольной, 3, 4 и 5-й опытных группах птицы данный показатель составил 22,2; 19,61; 25,39 и 26,94 кг соответственно (разница 26,5; 35,08; 15,9; и 10,8%).

Яйценоскость – важное продуктивное качество птицы, отражающее ее физиологическое состояние и деятельность системы органов размножения. Сопоставление величин яйценоскости на среднюю и начальную несушку свидетельствует не только непосредственно о яйценоскости, но и косвенно о сохранности поголовья. Сравнительный анализ яйценоскости на начальную несушку обнаружил некоторые различия в зависимости от используемой ферментной добавки. Так, наибольшие значения выявляются у перепелов 2-й опытной группы, преобладание

над контрольными аналогами составило 3,20 шт., а над аналогами из 3, 4, 5-й опытных групп – 4,87; 1,82 и 0,77 шт. соответственно.

Наибольшая интенсивность яйценоскости отмечена во 2-й опытной группе и составила 88,71 %, превосходство над аналогами из контрольной, 3, 4 и 5-й опытных групп 6,02; 9,16; 3,42 и 1,45% соответственно.

ВЫВОДЫ

1. Применение мультиэнзимных препаратов ронизим VP (СТ), роксазим G2 и протосубтилин Г3х в дозе 0,01 % проявляется повышением содержания гемоглобина в циркулирующей крови, что является существенным фактором поддержания гомеостатических параметров организма.
2. Наиболее эффективным для реализации количественных показателей яичной продуктивности и повышения качества получаемой

продукции у перепелов эстонской породы оказался мультиэнзимный препарат ронозим VP (СТ), применение которого позволяет повысить яйценоскость до 88,7%.

3. Применение фермента роксазим G2 проявилось негативным влиянием на характер яичной продуктивности, наблюдается уменьше-

ние как количественных, так и качественных ее показателей, интенсивность яйценоскости составила 80,58%, брак яиц достиг 22,12%. В этой связи использование роксазима G2 не рекомендуется для дополнения рационов перепелов яичных пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лысенко Ю. А. Влияние пробиотиков на мясную и яичную продуктивность перепелов // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 5 (38). – С. 145–148.
 2. Эффективность ферментных препаратов и антиоксиданта в комбикормах ремонтного молодняка и кур-несушек / В. Х. Темираев, В. А. Гасиева, С. И. Жукова, И. М. Джанаева // Изв. ГГАУ. – Владикавказ, 2011. – Т. 48, ч. 2. – С. 56–58.
 3. Биотехнология кормов и кормовых добавок / А. И. Петенко, А. Г. Кошчаев, И. С. Жолобова, Н. В. Сазонова. – Краснодар: Кубан. ГАУ, 2011. – 454 с.
 4. Sreenivasaiah P. V., Jjshi H. B. Influence of hatching season on growth rate and feed consumption of Japanese quails // Indian J. Anim. Sc. – 1988. – Vol. 58, N 3. – P. 394–396.
 5. Фролова И., Аристов А. Яичная продуктивность перепелов // Птицеводство. – 2010. – № 8. – С. 40–41.
 6. Использование ферментных препаратов в животноводстве [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00048552_0.html.
 7. Кононенко С. И., Паксютов Н. С. Эффективность использования ронозим WX в комбикормах // Изв. ГГАУ. – Владикавказ, 2011 – Т. 48, ч. 1. – С. 103–106.
 8. Мурзабеков А., Кабисов Р., Цугкиев Б. Г. Использование питательных веществ рациона // Птицеводство. – 2010. – № 8. – С. 37.
 9. Эффективность целлюлозида Г20х в комбикормах для птицы / Т. М. Околелова, Л. И. Криворучко, С. Д. Румянцев, А. М. Морозов // Сб. науч. тр. ВНИТИП. – 2000. – Т. 75. – С. 130–138.
 10. Ферментный препарат протосубтилин [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://almaty.satu.kz/p425272-fermentnyj-preparat-protosubtilin.html/>.
 11. Роксазим G2 [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.triagro.ru/dsmvit0021.html>.
 12. Ронозим VP СТ [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.triagro.ru/dsmvit0023.html>.
1. Lysenko Yu. A. *Vliyanie probiotikov na myasnuyu i yaichnuyu produktivnost' perepelov* [Tr. Kuban. gos. agrar. un-ta], no. 5 (38) (2012): 145–148.
 2. Temiraev V. Kh., Gasieva V. A., Zhukova S. I., Dzhanayeva I. M. *Effektivnost' fermentnykh preparatov i antioksidanta v kombikormakh remontnogo molodnyaka i kur-nesushek* [Izv. GGAU]. Vladikavkaz, T. 48, ch. 2 (2011): 56–58.
 3. Petenko A. I., Koshchaev A. G., Zholobova I. S., Sazonova N. V. *Biotehnologiya kormov i kormovykh dobavo*. Krasnodar: Kuban. GAU, 2011. 454 p.
 4. Sreenivasaiah P. V., Jjshi H. B. Influence of hatching season on growth rate and feed consumption of Japanese quails. *Indian J. Anim. Sc.*, Vol. 58, no. 3 (1988): 394–396.
 5. Frolova I., Aristov A. *Yaichnaya produktivnost' perepelov* [Ptitsevodstvo], no. 8 (2010): 40–41.
 6. *Ispol'zovanie fermentnykh preparatov v zhivotnovodstve*: http://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00048552_0.html
 7. Kononenko S. I., Paksyutov N. S. *Effektivnost' ispol'zovaniya ronozim WX v kombikormakh* [Izv. GGAU]. Vladikavkaz, T. 48, ch. 1 (2011): 103–106.
 8. Murzabekov A., Kabisov R., Tsugkiev B. G. *Ispol'zovanie pitatel'nykh veshchestv ratsiona* [Ptitsevodstvo], no. 8 (2010): 37.
 9. Okolelova T. M., Krivoruchko L. I., Rumyantsev S. D., Morozov A. M. *Effektivnost' tselloviridina G20kh v kombikormakh dlya ptitsy* [Sb. nauch. tr. VNITIP], T. 75 (2000): 130–138.
 10. *Fermentnyy preparat protosubtilin*: <http://almaty.satu.kz/p425272-fermentnyj-preparat-protosubtilin.html/>.
 11. *Roksazim G2*: <http://www.triagro.ru/dsmvit0021.html>.
 12. *Ronozim VP CT*: <http://www.triagro.ru/dsmvit0023.html>.

REVISITING ENZYMES IN QUAIL FARMING

Lepodarova A. V., Kozyrev S. G.

Key words: quails, multienzyme complex, RonozymeVP (ST), RoxazymeG2, Protosubtilin G3, egg-laying, blood morphological parameters, egg-laying capacity

Abstract. *The paper makes the case about enzymes in the national market and their high economic efficiency. Application of multienzymes RonozimVP (ST), RoxazimG2 and Protosubtilin G3 in quails feeding influenced positively blood morphological parameters and protected effective physiological parameters for genetic productivity. Application of multienzyme complex RonozymeVP (ST) influenced positively quantitative and qualitative properties of egg-laying of Estonian quails when their egg-laying capacity reached 88.71 %. The researchers observed laying on 42 day in the 2 experimental group whereas laying on 52, 46, 44 and 43 day in the control group and 3, 4 and 5 experimental group correspondently. The authors declare about egg mass gain 14.19 g whereas egg mass in the control and 3, 4 and 5 experimental group varied 10.14–12.84 g. These peculiarities demonstrate steady physiological condition and stimulating effect for quails bioresource potential when applying multienzyme complex RonozymeVP (ST).*

УДК 631.095

КОМПЛЕКСНАЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ

М. С. Чемерис, доктор биологических наук, профессор

Н. А. Кусакина, кандидат биологических наук, доцент

Л. А. Осинцева, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: marchem@mail.ru

Ключевые слова: экосистема, осадки сточных вод, токсиканты, тяжелые металлы

Реферат. *Приведены результаты исследования почвенной утилизации бытовых отходов. Установлено, что применение нетрадиционных удобрений в экологически обоснованных дозах не оказывает значительного пролонгированного действия на свойства пахотного горизонта серых лесных почв. При одноразовом применении осадков сточных вод (ОСВ) в дозе 12 т/га повышается содержание гумуса, увеличивается ёмкость катионного обмена, pH среды смещается к слабощелочной. Показано, что рациональное использование ОСВ не оказывает значительного влияния на элементную нагрузку и не нарушает экологического равновесия. С целью снижения миграционной подвижности тяжелых металлов, ограничивающих их применение, проведены исследования почвенной утилизации ОСВ совместно с известью, вызывающей подщелачивание почвы. Установлено, что все показатели валового содержания тяжелых металлов как в годы внесения удобрения, так и в последующие были ниже ПДК. Уровень загрязнения почвы по величине суммарного показателя концентрации по всем вариантам минимальный. Оценена биоэнергетическая эффективность и определены расчётные коэффициенты энергетической эффективности при одноразовом применении ОСВ в дозе 12 т/га при выращивании картофеля. При однократном внесении ОСВ в дозе 12 т/га установлено, что они являются высокоэнергетическим перспективным удобрением. Энергия накопления в прибавке урожая при одноразовом внесении ОСВ обеспечила наибольшее увеличение коэффициента энергетической эффективности на третий год последствия. Результаты исследований свидетельствуют о возможности почвенной утилизации ОСВ в качестве удобрений при условии организации биогеохимического мониторинга содержания тяжелых металлов в почве для выращивания экологически безопасной продукции.*

Интенсивное развитие промышленности и сельскохозяйственного производства, бурное развитие городов порождают огромное количество

отходов, что приводит к локальному или масштабному загрязнению окружающей среды и ухудшению здоровья человека [2]. Поиск безопасных для

здоровья населения и не загрязняющих окружающую среду способов их утилизации представляет собой одну из первостепенных экологических проблем [3]. Использование осадков сточных вод (ОСВ) городов позволяет одновременно решать комплекс актуальных задач: развитие пригородных хозяйств, санитарно-гигиенический и экологический аспекты, рациональное использование отходов органических веществ. Почвенная утилизация ОСВ – один из способов, который позволит решить ряд проблем: предотвратить загрязнение биосферы; ликвидировать угрозу дефицита пресной воды; увеличить производство и применение органических удобрений, превратить очистные сооружения в самоокупаемые рентабельные предприятия. Для безопасности экосистемы особенно важным является совершенствование приемов и методов возврата органического вещества осадков. Однако применение осадков на удобрения сдерживается наличием в них тяжелых металлов [5–7] и возможным загрязнением почв и продукции, т.е. эта проблема имеет разноплановые аспекты и неотделима от экологических последствий и сохранения почв [8, 9].

Цель исследований – провести комплексную агроэкологическую оценку применения нетрадиционных удобрений, определить рациональность использования осадков сточных вод при их почвенной утилизации.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые исследования с ОСВ проводили в 2005, 2007, 2011 гг. на опытном поле агробиостанции Кузбасской государственной педагогической академии. Рельеф участка ровный. Почвенный покров однородный. Почва опытного участка типична для лесостепной зоны: темно-серая лесная, иловато-пылеватый тяжелый суглинок с однородным почвенным покровом и единой предшествующей историей. Общая площадь исследований составляла (с защитными полосами) 700 м², общая учётная площадь – 450 м², площадь делянок – 70 м², повторность трехкратная, размещение делянок рендомизированное. С целью снижения подвижности тяжелых металлов, ограничивающих применение осадков в качестве удобрения, и возможного негативного влияния ОСВ на почву был включен вариант внесения ОСВ с известью. Первый вариант – контроль, второй вариант – внесение ОСВ, третий вариант – внесение известкованного ОСВ в тех же количествах. Дозы внесения осадков, обрабо-

танных известью, корректировали по содержанию кальция во избежание нежелательного повышения pH почвенной среды.

Почвенные пробы отбирали на глубину пахотного слоя 0–20 см в соответствии с общепринятыми методами. В пахотном слое до начала полевых опытов содержание гумуса 5,4%, общего азота – 0,27%, подвижного фосфора – 6,7 мг/100 г, подвижного калия – 11,3 мг/100 г, pH – 5,14, гидролитическая кислотность – 4,1 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощённых оснований – 35,9 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 89,8%. Используемый осадок сточных вод характеризуется следующими агрохимическими показателями: влажность – 39%, зольность – 56%, pH водной вытяжки 7,3, содержание доступных для растений форм элементов, мг/100 г: аммонийного азота – 12,3, нитратного азота – 59,8, калия – 13,7, фосфора – 20,8, содержание органического вещества 40%. Расчетную норму ОСВ в дозе 12 т/га вносили в пересчете на абсолютно сухое вещество.

В исследованиях использованы общепринятые лабораторные методы. Валовое содержание тяжёлых металлов и микроэлементов определялось атомно-абсорбционным методом на спектрометре «Квант-2А». Атомно-абсорбционный метод определения содержания микроэлементов в почвах выполнен при минерализации образцов в герметических сосудах с помощью азотной кислоты и измерении величины атомного поглощения микроэлементов при введении полученных растворов в пламя.

Затраты совокупной энергии рассчитывались по технологическим картам возделывания овощных культур.

Математическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа с применением прикладных программ для статистической обработки Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Улучшение физико-химических свойств почв (табл. 1) является одним из важнейших удобрительных эффектов ОСВ.

После однократного внесения осадка сточных вод весной под вспашку отмечается тенденция к увеличению содержания органических веществ.

Количество гумуса возросло при применении ОСВ на 1,4, а варианте ОСВ + известь на 2,0% по сравнению с контролем.

Таблица 1

Влияние ОСВ на физико-химические свойства почвы

Вариант	pH	Сумма обменных оснований, мг-экв/100г почвы	Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %	Гумус, %	Общий азот, %	P ₂ O ₅ , мг/100 г почвы	K ₂ O мг/100 г почвы
<i>Первый год</i>								
Контроль	5,30 ± 0,12	35,95	4,20 ± 0,27	89,8	5,4	0,27 ± 0,01	6,70 ± 0,2	13,1 ± 0,2
ОСВ	5,48 ± 0,12	36,08	3,83 ± 0,22	90,2	6,0	0,30 ± 0,01*	7,18 ± 0,3	13,6 ± 0,3
ОСВ + известь	5,50 ± 0,10	36,28	3,85 ± 0,19	90,4	6,4	0,32 ± 0,01*	7,21 ± 0,3	13,4 ± 0,3
НСР _{0,05}	0,31		0,64			0,03	0,79	0,87
<i>Второй год</i>								
Контроль	5,21 ± 0,15	35,62	4,31 ± 0,16	89,2	4,8	0,24 ± 0,02	6,73 ± 0,1	13,0 ± 0,3
ОСВ	5,69, 0,14	36,42	2,03 ± 0,26*	94,3	6,8	0,34 ± 0,02*	8,21 ± 0,4*	13,9 ± 0,2*
ОСВ + известь	5,71 ± 0,21	36,62	1,92 ± 0,15*	95,0	7,4	0,37 ± 0,0, 20*	8,34 ± 0,3*	14,2 ± 0,3*
НСР _{0,05}	0,36		0,63			0,06	0,89	0,73

Примечание. Здесь и далее: * P ≤ 0,05.

Гидролитическая кислотность достоверно снижается с 4,31 до 2,03 мг-экв /100 г в варианте ОСВ и до 1,92 – в варианте ОСВ + известь. Степень насыщенности почвы основаниями возрастает: на 5,1 % в варианте ОСВ и 5,8 в варианте ОСВ + известь.

Повышение уровня содержания гумуса и общего азота обуславливает накопление азотистых минеральных форм. Достоверное увеличение общего азота выявляется на третий год: в варианте ОСВ на 0,1 и в варианте ОСВ + известь на 0,13 % (НСР_{0,05} 0,06) по сравнению с контролем. Наряду с источником азота осадки городских сточных вод выполняют важную роль в пополнении запасов фосфора в почве. Фосфатный режим почвы в контроле за годы наблюдения был относительно стабильным. Высокое содержание фосфора в ОСВ при внесении в почву достоверно повышает уровень подвижного фосфора: в варианте ОСВ на 1,48, а в варианте ОСВ + известь на

1,61 мг/100 г почвы. Последствие возрастало от момента внесения к третьему году наблюдений, что, видимо, связано с процессами минерализации органических фосфатов и постепенным переходом их в доступную для растений форму. В отличие от фосфора, роль калия осадков сточных вод в формировании питательного режима пахотных почв незначительна. Это связано с относительно небольшим содержанием солей калия в составе ОСВ.

Так как основным фактором, ограничивающим использование осадков, являются тяжёлые металлы, было определено содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве до проведения исследований. Результаты, представленные в табл. 2, показывают, что оно находилось в пределах норм.

В Российской Федерации методика определения экологически допустимых доз осадков сточных вод разработана лабораторией биотехниче-

Таблица 2

Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве, мг/ кг

Элемент	Водная вытяжка с добавлением аминно-ацетатного буферного раствора, pH 4,8	ПДК, мг/кг почвы с учетом фона*
Медь	0,291	3,0
Цинк	0,410	23
Свинец	< 0,10	6,0
Никель	< 0,10	4,0
Марганец	3,041	500
Кобальт	< 0,10	5,0

*СанПин 2.1.7.573–96.

ских методов утилизации органических отходов ВНИПТОУ. Принцип расчета основан на том, что после внесения ОСВ суммарное содержание токсикантов в почве (с учетом рассеивания в пахотном слое) не должно превышать ПДК:

$$\Phi + D \leq \text{ПДК},$$

где Φ – фоновое содержание токсиканта в почве, мг/кг;

D – дополнительное внесение токсиканта в пахотный горизонт с ОСВ, мг/кг;

ПДК – предельно допустимая концентрация, мг/кг [2].

На основании ПДК тяжелых металлов в почве определялось допустимое суммарное количество внесения осадков по формуле

$$D_{\text{общ}} = (\text{ПДК} - \Phi) \cdot 2600 \text{ (кг/га)},$$

где Φ – фоновое содержание токсиканта в почве до внесения ОСВ, мг/кг;

2600 – масса пахотного слоя почвы, т/га, в пересчете на сухое вещество.

Среднюю ежегодную дозу ($D_{\text{ср}}$) внесения ОСВ в почву рассчитывают по формуле

$$D_{\text{ср}} = \frac{D_{\text{общ}}}{50 \cdot C_{\text{ос}}} \text{ т/га по сухому веществу},$$

где 50 – максимальный общий срок в годах внесения ОСВ на один и тот же участок;

$C_{\text{ос}}$ – концентрация определяемого элемента в ОСВ, мг/кг.

Максимальная разовая доза внесения ОСВ в почву при частоте один раз в 5 лет составляет:

$$D_{\text{макс}} = 5 \cdot D_{\text{ср}}, \text{ т/га по сухому веществу}.$$

После расчета $D_{\text{макс}}$ по каждому потенциально токсичному элементу в качестве рекомендуемой к применению концентрации была выбрана наименьшая, т.е. по самому лимитирующему элементу. Расчет максимально допустимой дозы внесения осадков сточных вод проводили по 10 микроэлементам, накопление которых в почве может способствовать нарушению экологического равновесия агроценоза: кадмию, кобальту, марганцу, молибдену, олову, свинцу, хрому, меди, цинку, никелю.

Дозы осадков, рассчитанные с учетом концентрации в них подвижных форм металлов, а также естественного геохимического фона исследуемых почв, несколько превысили максимальный уровень доз их внесения, полученный на основе дан-

ных по валовому содержанию. Это, прежде всего, связано с низким фоновым содержанием лабильных форм микроэлементов в почве. Кроме того, введение в расчеты искусственных коэффициентов регрессии заметно ужесточает адекватную дозу осадков. Следовательно, содержание в ОСВ и почве биодоступных форм тяжелых металлов есть наиболее объективный критерий оценки экологического нормирования осадков в дозе 12 т/га.

Существенное влияние на миграционную активность оказывают кислотно-щелочные условия. Считается, что подщелачивание почвы заметно снижает лабильность металлов за счет процессов химической и биологической сорбции. При изменении pH одновременно происходят процессы иммобилизации и хелатирования металлов [10–12]. На подвижность металлов в почве сильно влияет концентрация в ней органического вещества, вносимого с ОСВ. Переход элементов в малоподвижную форму протекает интенсивно в почвах с высоким его содержанием.

В результате исследований (табл. 3) установлено, что в первый год действия ОСВ содержание ТМ не выше ПДК, но достоверно выше контрольных показателей при $t_{\text{факт}} > t_{\text{теор}}$: цинка – на 5,68 мг/кг ($\text{НСР}_{0,05} 4,53$), меди – на 4,73 ($\text{НСР}_{0,05} 2,0$), никеля – на 2,41 мг/кг ($\text{НСР}_{0,05} 2,14$). В последующие годы содержание тяжелых металлов значительно снижается.

В последнее время в качестве показателей, характеризующих относительную степень загрязнения почвы при использовании ОСВ, применяются коэффициент концентрации (КК) и показатель суммарного загрязнения (Z_c). Уровень загрязнения тяжелыми металлами почвы оценивали по величине коэффициента концентрации (КК), показывающего, во сколько раз содержание элемента в опытном варианте превышает контроль.

При внесении осадков сточных вод в первый год отмечена тенденция к увеличению в пахотном слое ряда ТМ: цинка, меди, никеля, свинца, хрома – их значения КК составили 1,01–1,22 (табл. 4).

При этом в варианте с известкованным ОСВ величина КК значительно уменьшилась. Уровень загрязнения почв по величине КК в варианте с ОСВ соответствует минимальному уровню – КК более 1, но менее 1,5. За нижний порог аномальности предлагается принять содержание с коэффициентом концентрации, равным 1,5. Следует заметить, что данные по показателю суммарного загрязнения характеризуют общую относительную картину загрязнения среды токсичными элементами.

Таблица 3

Влияние осадков сточных вод на содержание тяжелых металлов в почве, мг/кг

Год	Вариант	Цинк	Медь	Кадмий	Свинец	Никель	Кобальт	Хром
2005	Контроль – фон	71,23±1,46	21,20±0,87	0,221±0,025	9,75± 0,34	35,21±0,78	10,12±0,18	33,93±0,92
	ОСВ	76,91±1,06*	25,93±0,33*	0,213±0,043	10,81±0,48	37,62±0,5*	9,57±0,34	36,45±1,01
	ОСВ + известь	74,52±1,84	21,51±0,55	0,210±0,037	10,35±0,42	37,94±0,87*	9,94±0,31	32,82±0,83
	НСР _{0,05}	4,00	1,84	0,087	1,06	1,75	0,68	2,63
2007	Контроль	72,35±1,74	21,45±0,56	0,215±0,015	10,87±0,42	36,29±0,83	10,94±0,24	34,92±1,02
	ОСВ	77,43±1,29*	24,53±0,52*	0,198±0,032	11,45±0,34	37,93±0,74	10,54±0,19	37,22±0,97
	ОСВ + известь	70,32±1,52	21,57±0,56	0,185±0,057	11,19±0,30	38,43±0,72	10,11±0,24	30,97±0,65
	НСР _{0,05}	4,53	1,67	0,111	1,10	2,34	0,63	2,23
2011	Контроль	74,31±0,92	21,71±0,67	0,216±0,022	10,17±0,35	37,49±0,71	11,43±0,17	35,16±1,13
	ОСВ	78,7±1,88	23,61±0,67*	0,177±0,014	10,33±0,39	38,0±0,52	10,37±0,29	37,17±1,18
	ОСВ + известь	72,97±1,27	21,97±0,63	0,136±0,043	10,16±0,29	38,5±0,49	10,54±0,25	31,32±0,99
	НСР _{0,05}	5,44	1,89	0,091	1,00	1,60	0,76	2,86
	ПДК	108	63	2	32	83	30	100

Таблица 4

Влияние осадков сточных вод на величину коэффициента концентрации валовых форм тяжелых металлов

Год	Вариант	Коэффициенты концентрации металлов							Суммарный показатель концентрации, Z_c
		цинк	медь	кадмий	свинец	никель	кобальт	хром	
2005	ОСВ	1,08	1,22	< 1	1,11	1,08	< 1	1,07	1,56
	ОСВ + известь	1,05	1,01	< 1	1,06	1,07	< 1	< 1	1,19
2007	ОСВ	1,07	1,14	< 1	1,02	1,04	< 1	1,06	1,33
	ОСВ + известь	< 1	1,01	< 1	1,03	1,06	< 1	< 1	1,1
2011	ОСВ	1,06	1,09	< 1	1,0	1,01	< 1	1,04	1,20
	ОСВ + известь	< 1	1,01	< 1	1,02	1,03	< 1	< 1	1,06

Уровень загрязнения почвы по величине суммарного показателя концентрации (Z_c) по всем вариантам минимальный: больше 1, но меньше 2. При разовом внесении осадка сточных вод в первый год уровень Z_c составил 1,56, а в последующие годы – 1,33 и 1,20 соответственно.

При получении из природных систем полезной продукции на её единицу затрачивается всё больше энергии. Особенно актуальна постановка этого вопроса в современных сложных экономических условиях, когда необходимо соизмерять затраты энергии с энергией, получаемой в приращке урожая. Мероприятия по применению удобрений, в том числе и при почвенной утилизации ОСВ, в сельском хозяйстве должны быть энергетически эффективны.

Биоэнергетическая эффективность применения ОСВ в качестве удобрения определялась по совокупным затратам энергоресурсов на воз-

делывание и накопление потенциальной энергии в урожае основной продукции [13]. Энергия, накопленная в сельскохозяйственной продукции, оценивалась в джоулях и учитывалась в основной продукции и в общем урожае с учетом побочной продукции. Количество энергии, накопленной в основной сельскохозяйственной продукции, полученной от применения удобрений, определялось по формуле

$$V_f = Y_n R_i l \cdot 100, \text{ МДж/га,}$$

где V_f – содержание энергии в основной продукции;
 Y_n – приращка урожая основной продукции от удобрений, ц/га;

R_i – коэффициент перевода единицы сельскохозяйственной продукции в сухое вещество;

l – содержание общей энергии в 1 кг сухого вещества основной продукции, МДж;

100 – коэффициент перевода центнеров в килограммы.

Энергетическая эффективность (энергоотдача, или биоэнергетический КПД) применения ОСВ определялась по формуле

$$\eta = V_f / A_0,$$

где η – энергетическая эффективность, ед.;

V_f – количество энергии, полученной в при-
бавке основной продукции от удобрений,
МДж;

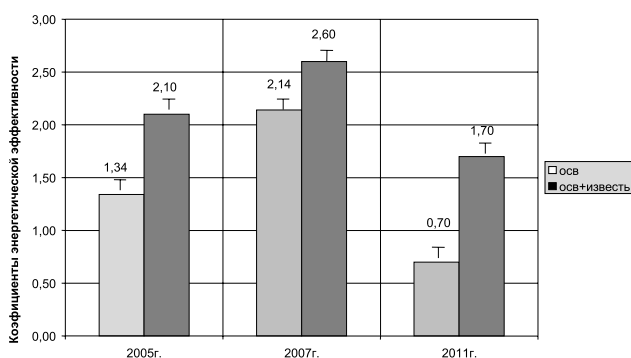
A_0 – энергозатраты на применение удобрений,
МДж.

Расчёты биоэнергетической эффективности применения ОСВ при возделывании картофеля приведены в табл. 5.

Таблица 5

Биоэнергетическая оценка применения осадков сточных вод при возделывании картофеля
за 2005–2011 гг.

Вариант	Энергия накопления в прибавке урожа, МДж/га			Суммарная энергия, МДж/га	Энергозатраты, МДж/га	Энергетический коэффициент, ед.
	2005 г.	2007 г.	2011 г.			
ОСВ	8052	12810	4392	25254	6000	4,21
ОСВ + известь	12810	16104	10248	39162	9380	4,18



Коэффициенты энергетической эффективности
использования ОСВ

Расчёты энергетической эффективности использования ОСВ в качестве удобрения показывают, что хотя энергозатраты известкованного ОСВ выше на 3380 МДж/га неизвесткованного, но за счёт увеличения суммарной энергии накопления в урожае до 39162 МДж/га по сравнению с вариантом ОСВ – 25254 МДж/га энергетические коэффициенты этих вариантов оказались почти одинаковыми и очень высокими – 4,18 и 4,21 соответственно.

Энергия накопления в прибавке урожая при однократном внесении осадков сточных вод обеспечила наибольшее увеличение коэффициента энергетической эффективности на третий год последствий, как в варианте ОСВ ($\eta=2,14$), так и ОСВ + известь ($\eta=2,6$). В 2011 г. энергетический коэффициент остаётся положительным только варианте ОСВ + известь ($\eta=1,7$), что говорит о более продолжительном влиянии на агросистему известкованного осадка сточных вод (рисунок).

Таким образом, при применении ОСВ в качестве удобрения надо учитывать, что их воздей-

ствие на почвенно-биотический комплекс чрезвычайно велико. С одной стороны, ОСВ является высокоэнергетическим удобрением. Это способствует выравниванию отрицательного баланса в почве элементов питания при выносе их растениями, а органическое вещество, которое содержит осадки, является материалом для процессов гумусообразования, положительно воздействуя на физико-химические свойства почвы. С другой стороны, ОСВ содержат тяжелые металлы и нерациональное их использование может привести к увеличению техногенной нагрузки на сельскохозяйственные площади.

ВЫВОДЫ

1. Осадки сточных вод городов оказывают существенное влияние на показатели потенциального плодородия почв. При однократном применении ОСВ в дозе 12 т/га весной под вспашку отмечается положительное влияние на физико-химические свойства почвы: увеличивается уровень содержания элементов: общего азота, подвижного фосфора, обменного калия, повышается содержание гумуса, увеличивается ёмкость катионного обмена, рН среды смещается к слабощелочному.
2. Рациональное использование ОСВ не оказывает значительного влияния на элементную нагрузку агроэкосистемы и не нарушает экологического равновесия. В первый год внесения ОСВ содержание тяжелых металлов не выше ПДК, но выше контрольных показателей при $t_{\text{факт}} > t_{\text{теор}}$. В последующие годы содержание тяжелых металлов значительно

снижается. Уровень загрязнения почвы по величине суммарного показателя концентрации по всем вариантам минимальный: Z_c больше 1, но меньше 2.

- ОСВ являются высокоэнергетическим удобрением, увеличивая аккумуляцию энергии растениями. Выявлены положительные энергетические коэффициенты при применении ОСВ ($\eta=4,21$), а также ОСВ с известью

($\eta=4,18$). Энергия, затраченная на выращивание картофеля, полностью перекрывается энергией, полученной с урожаем. Энергия накопления в прибавке урожая при однократном внесении ОСВ обеспечила наибольшее увеличение коэффициента энергетической эффективности на третий год последствий, как в варианте ОСВ ($\eta=2,14$), так и ОСВ+известь ($\eta=2,6$).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Проблемы сельскохозяйственной экологии* / А. Г. Незавитин, В. Л. Петухов, А. Н. Власенко [и др.] – Новосибирск: Наука. Сиб. изд. фирма РАН, 2000. – 255 с.
- Чемерис М. С.* Экологические основы утилизации осадков городских сточных вод (на примере мегаполиса г. Новосибирска): дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2006.
- Чемерис М. С.* Экологические основы утилизации осадков городских сточных вод (на примере мегаполиса г. Новосибирска): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2006.
- Чемерис М. С.* Экологическая безопасность применения осадков сточных вод в качестве удобрения при выращивании пшеницы // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 2006. – № 6. – С. 34–36.
- Зубко И. А., Чемерис М. С.* Оценка полиэлементных аномалий в почве при применении осадков сточных вод // Вестн. НГАУ. – 2011. – № 4 (20). – С. 23–27.
- Последствие* внесения ОСВ и известкования на содержания подвижных форм тяжелых металлов в пахотном слое почвы и их транслокацию в растительную продукцию / В. А. Касатиков, М. С. Чемерис, И. М. Яшин, А. А. Пескарев // Плодородие. – 2012. – № 5. – С. 45–47.
- Чемерис М. С.* Влияние осадков сточных вод на содержание тяжелых металлов в растениях // Актуальные проблемы геохимической экологии: материалы V Междунар. биогеохим. шк. – Семипалатинск, 2005. – С. 402–404.
- Чемерис М. С.* Устойчивость почв при использовании осадков сточных вод и микробиологического препарата «Бак-Сиб» в качестве удобрения // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2005. – № 15. – С. 188–191.
- Чемерис М. С.* Экологическая эффективность использования осадков сточных вод // Вестн. Краснояр. аграр. ун-та. – 2005. – № 9. – С. 111–118.
- Content of 137CS and SOSR in the forages of various ecological zones of Western Siberia* / O. S. Korotkevich, V. L. Petukhov, O. I. Sebezko [et al.] // Russian Agricultural Sciences. – 2014. – N 3 (40). – P. 195–197.
- Heavy metal concentration in water and soil of different ecological areas of Tyva Republic* / R. B. Chysyma, Y. Y. Bakhtina, V. L. Petukhov [et al.] // Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment / Editors: C. Boutron, C. Ferrar. – Grenoble, 2003. – P. 301–302.
- The content of heavy metals in feeds of Tyva Republic* / R. B. Chysyma, V. L. Petukhov, E. E. Kyzmina [et al.] // Ibid. – P. 297–299.
- Булаткин Г. А., Ларионов В. В.* Энергетическая эффективность земледелия и агросистем: взаимосвязь и противоречия // Агрохимия. – 1997. – № 3. – С. 63–66.
- Nezavitin A. G., Petukhov V. L., Vlasenko A. N. [i dr.]. *Problemy sel'skokhozyaystvennoy ekologii*. Novosibirsk: Nauka. Sib. izd. firma RAN, 2000. 255 p.
- Chemieris M. S. *Ekologicheskie osnovy utilizatsii osadkov gorodskikh stochnykh vod (na primere megapolisa g. Novosibirsk)*. [Dis. ... d-ra biol. nauk]. Novosibirsk, 2006.
- Chemieris M. S. *Ekologicheskie osnovy utilizatsii osadkov gorodskikh stochnykh vod (na primere megapolisa g. Novosibirsk)*. [Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk]. Novosibirsk, 2006.
- Chemieris M. S. *Ekologicheskaya bezopasnost' primeneniya osadkov stochnykh vod v kachestve udobreniya pri vyrashchivani pshenitsy* [Dokl. Ros. akad. s.-kh. nauk], no. 6 (2006): 34–36.
- Zubko I. A., Chemieris M. S. *Otsenka polielementnykh anomalii v pochve pri primenenii osadkov stochnykh vod* [Vestn. NGAU], no. 4 (20) (2011): 23–27.
- Kasatnikov V. A., Chemieris M. S., Jashin I. M., Peskarev A. A. *Posledeystvie vneseniya OSV i izvestkovaniya na sodержaniya podvizhnykh form tyazhelykh metallov v pakhotnom sloe pochvy i ikh translokatsiyu v rastitel'nyu produktsiyu* [Plodородие], no. 5 (2012): 45–47.

7. Chemeris M.S. *Vliyanie osadkov stochnykh vod na sodержanie tyazhelykh metallov v rasteniyakh* [Aktual'nye problemy geokhimicheskoy ekologii: materialy V Mezhdunar. biogeokhim. shk.]. Semipalatinsk, 2005. pp. 402–404.
8. Chemeris M.S. *Ustoychivost' pochvy pri ispol'zovanii osadkov stochnykh vod i mikrobiologicheskogo preparata «Bak-Sib» v kachestve udobreniya* [Vestn. Tom. gos. un-ta], no. 15 (2005): 188–191.
9. Chemeris M.S. *Ekologicheskaya effektivnost' ispol'zovaniya osadkov stochnykh vod* [Vestn. Krasnoyar. agrar. un-ta], no. 9 (2005): 111–118.
10. Korotkevich O.S., Petukhov V.L., Sebezko O.I. et al. Content of 137CS and SOSR in the forages of various ecological zones of Western Siberia. *Russian Agricultural Sciences*, no. 3 (40) (2014): 195–197.
11. Chysyma R.B., Bakhtina Y.Y., Petukhov V.L. et al. Heavy metal concentration in water and soil of different ecological areas of Tyva Republic. *Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment*. Editors: C. Boutron, C. Ferrar. Grenoble, 2003. pp. 301–302.
12. Chysyma R.B., Petukhov V.L., Kyzmina E.E. et al. The content of heavy metals in feeds of Tyva Republic. *Ibid.* pp. 297–299.
13. Bulatkin G.A., Larionov V.V. *Energeticheskaya effektivnost' zemledeliya i agrosistem: vzaimosvyaz' i protivorechiya* [Agrokimiya], no. 3 (1997): 63–66.

COMPLEX AGROECOLOGICAL ESTIMATION OF APPLICATION OF UNIQUE FERTILIZERS

Chemeris M.S., Kusakina N.A., Osintseva L.A.

Key words: ecosystem, wastewater sludge, toxic agents, heavy metals

Abstract. The article shows the results on soil recycling of municipal waste. The authors declare that application of unique fertilizers dosed economically efficient does not influence much the qualities of grey forest soil plough-layer. Single application of wastewater sludge dosed as 12t/ha increases humus concentration, cation exchange capacity and environmental pH becomes weakly alkaline. The paper finds out that efficient application of wastewater sludge doesn't make effect on element burden and doesn't break ecological balance. The authors conduct research on soil recycling of municipal waste with lime, which causes alkalization of the soil in order to reduce migration mobility of heavy metals, which restrict their application. The research has shown that all parameters of total heavy metals were lower than admissible concentration unit in the years of fertilizing and in the following years. Soil pollution was minimal according to all criteria. The authors estimated bioenergetics efficiency of single application of wastewater sludge dosed as 12 t/ha when growing potato. Single application of wastewater sludge dosed as 12 t/ha demonstrated that wastewater sludge is high energy fertilizer. Stacking energy in extra yield at single application of wastewater sludge increased energy coefficient for the 3^d year. This contributes to soil recycling of wastewater sludge as a fertilizer in case of biogeochemical monitoring of heavy metals concentration in the soil for growing environmentally sound production.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.2:612 (470.51)

СОСТОЯНИЕ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ, ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ, РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ И ДИСТАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ КОНЕЧНОСТЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

^{1,2}Г. Н. Бурдов, доктор ветеринарных наук, профессор, начальник Главного управления ветеринарии Удмуртской Республики, главный государственный ветеринарный инспектор Удмуртской Республики

²Е. А. Михеева, кандидат ветеринарных наук, доцент

¹Л. А. Перевозчиков, старший государственный ветеринарный инспектор Главного управления ветеринарии Удмуртской Республики

²Л. Ф. Хамитова, кандидат ветеринарных наук, доцент

²Т. В. Бабинцева, аспирант

¹Главное управление ветеринарии Удмуртской Республики

²Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

E-mail: ariadna-357@mail.ru

Ключевые слова: нарушения обмена веществ, крупный рогатый скот, функциональная активность эндокринных желез, состояние органов пищеварения, болезни дистальных отделов конечностей, состояние органов воспроизводства

Реферат. Изучены особенности обмена веществ у коров в племенных и товарных хозяйствах Удмуртской Республики, в том числе иммунобиохимического статуса коров-матерей и полученных от них телят. Определена взаимосвязь нарушений биохимических показателей крови с патологией органов пищеварения, репродуктивной системы и дистальных отделов конечностей. В работе изложены материалы о состоянии органов пищеварения, дистальных отделов конечностей и репродуктивной системы у коров в племенных хозяйствах, а также об особенностях работы эндокринных органов. Отражены данные о продуктивности, состоянии и качестве кормления, удельном весе заболеваний и выбраковке молочных коров за ряд лет. В структуре болезней коров по Удмуртской Республике за 2012–2014 гг. первое место занимают гинекологические болезни, второе – маститы и третье – болезни конечностей. На технологический брак приходится всего в среднем 37%. Анализ данных показателей сыворотки крови свидетельствует о наличии ацидозов слабой и средней степени тяжести – от 38 до 75,7% по стаду, а в некоторых районах до 90%. Определены причины восприимчивости телят до 3–4-месячного возраста к пневмоэнтеритам. На основании исследований рекомендовано организовывать уровень кормления коров и телят в зависимости не только от продуктивности, но и от состояния обмена веществ, балансируя корма по потребности в белке, сахарах, микро-, макроэлементах и витаминах; совершенствовать технологии заготовки и хранения кормов, проводить надлежащую подготовку концентрированных кормов к скармливанию; создавать стадный иммунитет высокого уровня с подбором необходимых вакцин и уровень естественной резистентности с учетом обмена веществ и применяемых медикаментозных средств.

Важнейшей задачей в животноводстве и ветеринарии является создание высокопродуктивного,

резистентного стада со стабильным уровнем обмена веществ.

Основной проблемой на сегодняшний день является то, что в процессе селекции и комплектования стад не учитываются способности животных к адаптации а также их потребности в надлежащем кормлении, содержании [1, 2].

Надо понимать, что состояние обмена веществ, общей резистентности, уровень гормональной и гуморальной регуляции тесно взаимосвязаны друг с другом, и нарушения со стороны какой-либо системы выводят из строя другие [3, 4].

Низкое качество кормов влечет за собой не только недополучение животным питательных веществ и необходимых микро-, макроэлементов и витаминов, но и функциональные и органические нарушения со стороны рубца и кишечника. Это провоцирует рубцовый и кишечный дисбиоз, который, в свою очередь, способствует нарушению всасывания слизистой оболочкой необходимых компонентов из корма. Параллельно этому негативное влияние на слизистую кишечника оказывают многочисленные вирусные факторы, которые усугубляют проблему. Наличие этих составляющих и постоянное поступление с кормом токсичных метаболитов плесеней способствует снижению общей резистентности и иммунологической толерантности. Получается некий порочный круг проблем [3–5].

Нарушения обмена кальция и фосфора, незаменимых аминокислот и витаминов, с одной стороны, и нарушение функции рубца и кишечника при низком уровне резистентности – с другой, способствуют изменению архитектуры копытно-го рога и костно-связочного аппарата [2–4, 6, 7].

На фоне патологии обмена веществ, пониженной естественной резистентности и иммунодефицитных состояний возникают нарушения нейро-гуморальной регуляции организма, что в первую очередь важно оценивать при изучении состояния репродуктивной системы коров [8–11].

В Удмуртской Республике проблема деформации и болезней дистальных отделов конечностей также стоит на одном из первых мест. При этом уделяется очень мало внимания гигиене копыт и устранению дефектов копытцевого рога. В связи с этим до 30% поголовья страдает болезнями копыт различной этиологии.

Таким образом, знание биохимических, иммунных, а также гормональных особенностей функционирования организма позволит с большей объективностью судить о состоянии животных, их адаптационных характеристиках, продук-

тивном потенциале, устойчивости относительно инфекционных и незаразных болезней.

Подобных комплексных зоотехнических и ветеринарных исследований по изучению гомеостаза крупного рогатого скота проводится недостаточно и выполняются они с использованием классических лабораторных методов, требующих больших затрат труда и времени.

В связи с этим целью исследований явилось изучение иммунобиохимического статуса крупного рогатого скота, в том числе телят, проведение анализа состояния обмена веществ животных племенных и товарных хозяйств Удмуртской Республики, а также состояния органов пищеварения, репродуктивной системы и дистальных отделов конечностей.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на кафедре инфекционных болезней и патологической анатомии, в межфакультетской учебно-научной лаборатории биотехнологии Ижевской ГСХА и на базе лаборатории иммунологии и биохимии 1-й Республиканской клинической больницы г. Ижевска.

Объектом исследования явился крупный рогатый скот, принадлежащий племенным и товарным хозяйствам Удмуртской Республики.

В работе использовали клинические, патоморфологические, биохимические, гематологические методы исследования.

Материалом для исследования послужили кровь, взятая из яремной вены; сыворотка крови; органы, полученные при вынужденном убое животных.

Общий белок сыворотки крови определяли биуретовым тестом, белковые фракции сыворотки крови – методом электрофореза на ацетат-целлюлозных пленках.

Биохимические исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе Flexor E (Нидерланды, тест-системы Human – Германия) и Stat Fax 1904 plus (тест-системы Vital Diagnostix – Санкт-Петербург).

Материал для гистологических исследований фиксировали в 10%-м формалине. Ткани проводили в аппарате STP-120, блоки нарезали на санном микротоме MC-2, окраску гистосрезов осуществляли в аппарате HMS-70.

Данные о состоянии продуктивности, структуре болезней, качестве кормов предоставлены Главным Управлением ветеринарии Удмуртской Республики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При изучении продуктивности коров за ряд лет выявлено, что средний удой за последние 20 лет увеличился примерно в 2–3 раза (табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность коров в Удмуртской Республике

Год	Удой на 1 корову, кг	Год	Удой на 1 корову, кг
1990	2663	2005	3611
1995	2562	2010	4579
2000	2612	2012	4942

В отдельных племенных хозяйствах Удмуртской Республики удой на 1 корову к 2012 г. составлял от 5506 до 8897 кг. Таких показателей добились за счет селекционно-генетической работы (голштинизации). Однако по этой же причине появились такие проблемы, как низкие показатели воспроизводства, сохранности молодняка, возникновение массовых незаразных и инфекционных болезней молодняка и молочных коров, их преждевременная выбраковка.

Состояние кормления также оставляет желать лучшего. Необходимо уметь заготавливать, консервировать и хранить корма, учитывая особенности климата, короткое лето и высокие перепады температуры. Так, оценка качества кормов в 2012 г. показала токсичность 16,5% проб сена, зерна – 24,7, комбикормов – 5,5, прочих концентрированных кормов – 19%. Всего от общего количества исследуемых кормов являлись токсичными 14,9%. Основная доля токсичных веществ приходилась на микотоксины: зеараленон (Ф-2-токсин) – 6,2 и микотоксин Т-2 – 3%.

По результатам 2013–2014 гг. при исследовании сенажа и силоса 16,1% оказались недоброкачественными, с рН, превышающим норму. Высокое содержание масляной кислоты определяли в 19,6, а уксусной кислоты – в 18,9% случаев.

В структуре болезней падеж приходился преимущественно на незаразные болезни и составлял 96,2% случаев, инфекционные же болезни занимали 0,7%. Но зачастую болезни новорожденных и телят 1–3-месячного возраста относят к незаразной патологии ввиду отсутствия надлежащей диагностики инфекционных болезней.

Сохранность животных от оборота стада и от народившегося молодняка в течение 2008–2014 гг. составила в пределах 97,9–98,1%. Основная доля падежа приходилась на новорожденных телят. Это можно связать с такими причи-

нами, как острые гастроэнтериты (52,4%): незаразного характера – при токсическом воздействии продуктов обмена веществ при ацидозах, кетозах и заразного характера – при колибактериозе, кокковых инфекциях, псевдомонозе, вирусной диарее и др.; к технологическим причинам (7,8% случаев) можно отнести нарушения приема новорожденных телят, несвоевременное оказание акушерской помощи. Нарушения обмена веществ являлись причиной падежа в 14,1% случаев, причем не только в связи с недостатком микро-, макроэлементов, но и под воздействием на плод органических кислот силоса, сенажа, недоокисленных продуктов обмена веществ при ацидозах, кетозах и микотоксинов кормов в период стельности. От болезней органов дыхания выбыло 25,7% телят. К причинам, вызывающим заболевания органов дыхания, можно отнести инфекционные (парагрипп-3, инфекционный ринотрахеит, хламидиоз, микоплазмоз, пастереллез и др.), а также предрасполагающие к ним факторы – содержание на сквозняке, в сырых помещениях, скученное содержание и скудное кормление, а также недостаточное финансирование на приобретение медикаментов и биопрепаратов. Остальная доля падежа приходилась на отравления, травмы, маститы и гинекологические болезни.

При патолого-анатомическом вскрытии павших новорожденных телят часто определяли дистрофию и некроз печени различной степени, а также некротические поражения легких и почек, что могло свидетельствовать о воздействии на плод токсичных веществ кормов и вирусной инфекции. Реактивные изменения во внутренних органах телят до 3-месячного возраста соответствовали дисфункции органов на фоне интоксикации организма. Основной причиной этого могли быть хронические нарушения со стороны органов пищеварения и дыхания, вызванные сочетанной

вирусно-микробной ассоциацией возбудителей пневмоэнтеритов телят. Так, у телят до 14-дневного возраста изменения регистрировали преимущественно в кишечнике. Они характеризовались отеком, гиперемией, дистрофией и слущиванием ворсинок, инфильтрацией полиморфно-клеточными элементами. У животных старше 1 месяца изменения отмечали и в органах дыхания. В легких картина чаще соответствовала хронической очаговой катаральной или крупозно-катаральной бронхопневмонии, встречались плевриты. У телят до 4-месячного возраста в органах иммуногенеза определяли признаки вторичных иммунодефицитных состояний.

Таким образом, восприимчивость телят до 3–4-месячного возраста к пневмоэнтеритам, веро-

ятно, можно связать со скученным содержанием, незрелостью иммунной системы, неполноценностью работы органов пищеварения.

В структуре болезней коров по Удмуртской Республике за 2012–2014 гг. первое место занимали гинекологические болезни, второе – маститы и третье – болезни конечностей (табл. 2). На технологический брак приходилось всего в среднем 37%.

При изучении биохимических показателей сыворотки крови крупного рогатого скота за 2012–2014 гг. по Удмуртской Республике были установлены отклонения от нормальных показателей по содержанию макро-, микроэлементов, витаминов, глюкозы, каротина, резервной щелочности, белку (табл. 3).

Таблица 2

Причины выбраковки коров в Удмуртской Республике

Причины выбраковки	Выбраковка, %		
	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Гинекологические болезни	43,1	22,6	14,5
Маститы	41,0	23,0	15,0
Болезни конечностей	40,9	24,0	14,9

Таблица 3

Отклонения в показателях обмена веществ крупного рогатого скота в Удмуртской Республике

Показатель	Отклонение показателя (ниже нормы), %	
	2012 г.	2013 г.
Каротин	70,9	-
Кальций	20,8	36,0
Фосфор	54,9 (выше или ниже нормы)	76,0
Резервная щелочность	45,0	27,2
Общий белок	35,7	23,2
Глюкоза	48,3	58,4
Витамин А	77,9	-
Витамин Е	79,1	100
Микро-, макроэлементы	26–90	63–99

Анализ данных показателей свидетельствует о наличии ацидозов слабой и средней степени тяжести – от 38 до 75,7% по стаду, а в некоторых районах до 90%. Для сравнения: в 1999 г. показатели ниже нормы отмечали по каротину – в 40% случаев, общему белку – 16,2, кальцию – 23,5, фосфору – 11,7, глюкозе – 9,2, резервной щелочности – 40,7%.

В отдельных племенных хозяйствах выявляли повышение количества общего белка (до 95–111 г/л) в сыворотке крови, что возможно в связи с высокой продуктивностью и введением в рацион концентратов (средний показатель по группе $89,17 \pm 2,57$ г/л; $P \geq 0,999$). Это является характер-

ным для высокоудойных коров, когда повышается содержание альбуминовой фракции. Но в действительности мы отмечали снижение альбуминовой фракции (до 27,8–32,4%) при частичном повышении бета-глобулиновой (до 15%) и значительном возрастании гамма-фракции (до 39,2–45,4%), что наталкивало на мысль о патологических процессах в печени, кетозе, диспротеинемии.

Незначительное повышение АЛТ (до 41,2 Ед/л) у коров могло быть интерпретировано как легкое токсическое состояние (средний показатель по группе племенных коров составил $40,43 \pm 4,04$ Ед/л; $P \geq 0,999$). Однако следует обратить внимание на некоторое повышение уровня холестерина и фер-

ментативной функции печени на фоне высоких иммунных показателей. Снижение уровня мочевины в сыворотке крови (менее 2 ммоль/л) свидетельствовало о подавлении синтеза мочевины из аммиака. Это может подтверждать как нарушение работы печени, так и дисфункцию рубцового пищеварения.

При изучении обмена кальция мы определяли значительный его недостаток у коров как в разгар лактации, так и в постотельный период (в среднем по группе $2,18 \pm 0,06$; $P \geq 0,999$), когда его содержание должно быть максимальным. Тенденция к снижению уровня кальция прослеживалась и у телят, в связи с чем имеется необходимость дополнительного введения в рацион телят кальция в период перехода с молочного кормления на растительный.

Значительные сдвиги в биохимических и иммунологических показателях происходят в первые месяцы жизни. Поэтому у телят в возрасте до 2 месяцев снижены показатели по общему белку и гамма-глобулинам, а соответственно и иммуноглобулинам класса G. Наиболее высокими оказались общий сахар крови и щелочная фосфатаза. По всем нормативам содержание общего кальция должно быть выше, чем у коров-матерей, а это не всегда так. Поэтому есть предрасположенность к рахиту.

Анализируя функциональную активность щитовидной железы у коров в племях хозяйствах Удмуртской Республики, можно отметить, что уровень выработки гормонов щитовидной железы – трийодтиронина свободного (сТ3) и тироксина (свТ4) – был выше у животных в северных районах республики и составил в среднем 10,31 и 17,37 пмоль/л соответственно. Уровень же тиреотропного гормона (ТТГ) имел неоднозначные результаты. Так, у коров в центральных районах республики содержание гормона несколько превышало норму и составило у отдельных животных 0,4 мкМЕ/л (норма 0,3 мкМЕ/мл), что свидетельствовало о недостаточном поступлении йода в организм. У некоторых животных данный показатель приближался к 1,0 мкМЕ/мл.

Республика неблагополучна по некоторым эндемическим заболеваниям, в частности, связанным с недостатком йода. Признаком недостатка у коров-матерей данного элемента является рождение приплода с увеличенной щитовидной железой (гиперплазия, зоб). По результатам клинического обследования, наиболее часто такие телята рождаются на молочно-товарных предприятиях, где мало внимания уделяют нормализации раци-

она по микроэлементам и введению животным препаратов, содержащих йод и селен.

Анализ активности эндокринных органов показал, что существует прямо пропорциональная взаимосвязь уровня гормонов в крови и показателей печеночных проб. Изменения уровня гипофизарных гормонов соответствовали стадиям полового цикла. Повышение их уровня наблюдалось сразу по всем позициям (ТТГ, ФСГ, ЛГ). Животные, имеющие высокие показатели, были наиболее благополучны при акушерско-гинекологическом обследовании и имели наименее выраженные патологические изменения в репродуктивной системе. Однако у коров через 1,5 месяца после отела, имеющих персистентное желтое тело и кистозные поражения яичников, уровень прогестерона оставался высоким и достигал пределов 8,59–12,8 нмоль/л (в контроле – 0,73–2,96 нмоль/л).

При исследовании фекалий на переваримость кормов у коров периода раздоя в 50% случаев в неперевааренном остатке содержались зерна кукурузы и ее оболочки, цельные зерна злаков и семена растений. Растительные остатки клетчатки достигали длины 5 см, помимо этого, отмечали признаки брожения в толстом отделе кишечника.

При исследовании pH рубцового содержимого его показатель варьировал от 5,0 до 6,8, но количество и активность полноценных инфузорий в основном составляли от 20 до 50%. Все это свидетельствовало об ацидозе различной степени тяжести.

Состояние слизистой оболочки рубца соответствовало условиям кормления. В хозяйствах, где чрезмерно завышали дачу концентрированных кормов и качество влажных кормов было неудовлетворительным, прослеживались признаки очаговой атрофии слизистой оболочки.

При гистологическом исследовании тканей от здоровых коров в тонком и толстом отделах кишечника слизистая оболочка не имела выраженных патологических изменений, лишь в тонком отделе в области базальной части слизистой отмечалось незначительное увеличение клеток лимфоидно-макрофагального ряда и слушивание эпителия апикальной части ворсинок, а в толстом (ободочная кишка) – незначительная диффузная эозинофильно-клеточная инфильтрация. Это могло быть связано с кормлением некачественными кормами либо с воздействием условно-патогенной микрофлоры на стенки сосудов.

При гистологическом исследовании печени у коров в возрасте 3–4 лет отмечены признаки

дистрофии (жировой инфильтрации), в центральной части дольки гепатоциты имели включения жира, часть из них имела сморщенный вид. Определялась легкая гиперемия сосудов. В области триад – инфильтрация мононуклеарными элементами.

В почках отмечали признаки застоя мочи в клубочках и проксимальных канальцах.

Таким образом, ацидозное состояние животных приобретало хронический и усугубляющийся характер, вызывая хронические нарушения процессов пищеварения, накопление в рубце недоокисленных продуктов брожения, вредных для организма животных. Кислая реакция среды в рубце, как известно, угнетает размножение микрофлоры рубца – основного источника полноценного белка, макро- и микроэлементов, витаминов. На этом фоне изменялась и популяция микроорганизмов, участвующих в рубцовом пищеварении.

Нарушение соотношения белка, недостаток углеводов, кальция и цинка, витаминов при высококонцентратном типе кормления провоцировали нарушения микроархитектуры копытного рога и, при содержании животных в сырых, грязных помещениях, развитие воспалительных и гнойно-некротических процессов (в 10–20% случаев), деформацию копыт и сухожильно-связочного аппарата (до 30% по стаду).

Кроме этого, замечено, что у коров с признаками нарушения обмена веществ и поражения копытного рога наиболее часто встречались поражения органов воспроизводства воспалительного и дисфункционального характера (в частности, эндометриты, фолликулярные и лютеиновые кисты, персистентное желтое тело) и молочной железы.

Так, при гистологическом исследовании в матке отмечены признаки хронического воспаления с изменением структуры эндометрия и миометрия. В яичниках определялись фолликулярные кисты с формированием соединительнотканной капсулы и обширным склерозом ткани яичника. В отдельных случаях – поликистоз из фолликулярных кист, также со склеротизацией ткани яичника.

ВЫВОДЫ

1. В племенных и товарных хозяйствах Удмуртской Республики 14,9% от общего количества исследуемых кормов являлись токсичными.
2. В структуре болезней коров по Удмуртской Республике за 2012–2014 гг. первое место занимали гинекологические болезни, второе – маститы и третье – болезни конечностей. Анализ показателей заболеваемости свидетельствовал о наличии ацидозов слабой и средней степени тяжести – от 38 до 75,7% по стаду, а в некоторых районах до 90%.
3. Изменения в сыворотке крови характеризовали нарушения в работе печени и рубца, недостаток микроэлементов и снижение иммунологической реактивности, возникающие на фоне скармливания низкокачественных токсичных кормов и высокой продуктивности. Нарушения со стороны рубцового пищеварения и печени влекут за собой развитие болезней незаразной этиологии.
4. Телята, полученные от коров с патологиями, имеют признаки позднего созревания органов иммуногенеза и нарушения со стороны естественных защитных барьеров, в том числе работы кишечника. Недоразвитие органов пищеварения наряду с иммунодефицитным состоянием способствует развитию вирусной, а в дальнейшем и бактериальной инфекции.
5. Производству рекомендуется:
 - организовать кормление коров и телят в зависимости не только от продуктивности, но и от состояния обмена веществ, балансируя корма по потребности в белке сахарах, микро-, макроэлементах и витаминах;
 - совершенствовать технологии заготовки и хранения кормов, а также проводить надлежащую подготовку концентрированных кормов к скармливанию;
 - создавать стадный иммунитет высокого уровня с подбором необходимых вакцин и уровень естественной резистентности с учетом обмена веществ и применяемых медикаментозных средств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Влияние нарушения обмена веществ на заболеваемость дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота* / Е. А. Михеева [и др.] // Уч. зап. Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – Т. 214. – С. 293–297.
2. *Диагностика, профилактика и меры борьбы при некробактериозе крупного рогатого скота: рекомендации*. – М., 2000.

3. *Диагностика, лечение и профилактика болезней конечностей крупного рогатого скота: метод. рекомендации* / А. В. Иванов, Н. Н. Хазипов, Х. Н. Макаев [и др.]. – Казань: ФГУ «ФЦТиРБЖ», 2008.
 4. *Михеева Е. А., Пушкарев О. Г.* Профилактика – основа борьбы с болезнями копытцев крупного рогатого скота // Зоотехническая наука на Удмуртской земле. Состояние и перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 23 апр. 2009 г. – Ижевск: Ижев. ГСХА, 2009. – С. 97–99.
 5. *Хамитова Л. Ф., Михеева Е. А., Метлякова А. А.* Изучение биохимических показателей крови коров в зависимости от репродуктивного статуса // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 142–144.
 6. *Садовникова Н. Ю., Малинин И. И.* Обеспечить высокую продуктивность и сохранить здоровье молочных коров // С.-х. вести. – 2010. – № 3.
 7. *Мананков А. В.* В борьбе с ацидозом коров поможет «РумиМакс-Ц» // Аграр. эксперт. – 2009. – Авг.
 8. *Князева М. В., Хамитова Л. Ф., Максимова Е. В.* Особенности распространения и клинического проявления эндометритов у коров в условиях племенных хозяйств Удмуртской Республики // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2104. – № 4. – С. 82–85.
 9. *Попов Ю. Г., Горб Н. Н.* Новое в лечении послеродового эндометрита у коров // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 4(29). – С. 85–89.
 10. *Токсикологическая характеристика нового препарата для лечения острого послеродового эндометрита у коров* / Н. Н. Горб, Л. В. Макаренко, Ю. Г. Попов, М. Н. Скомарова // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 2(23). – С. 75–79.
 11. *Князева М. В., Хамитова Л. Ф., Мерзлякова Е. А.* Анализ акушерско-гинекологической диспансеризации в хозяйствах Удмуртии // Уч. зап. Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2014. – Т. 3. – С. 192–197.
 12. *Состояние воспроизводительной функции у коров в хозяйствах Удмуртской Республики* / Д. В. Мерзляков, А. А. Метлякова, Л. Ф. Хамитова, Л. А. Шувалова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижев. ГСХА, 2011. – С. 61–64.
 13. *Хамитова Л. Ф., Мерзлякова Е. А., Метлякова А. А.* Проблемы воспроизводства стада // Уч. зап. Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. – Т. 222. – С. 234–236.
-
1. *Mikheeva E. A. i dr. Vliyanie narusheniya obmena veshchestv na zabolevaemost' distal'nykh otделov konechnostey krupnogo rogatogo skota* [Uch. zap. Kazan. gos. akad. vet. meditsiny im. N. E. Bauman], T. 214 (2013): 293–297.
 2. *Diagnostika, profilaktika i mery bor'by pri nekrobakterioze krupnogo rogatogo skota* [Rekomendatsii]. Moscow, 2000.
 3. *Ivanov A. V., Khazipov N. N., Makaev Kh. N. i dr. Diagnostika, lechenie i profilaktika bolezney konechnostey krupnogo rogatogo skota* [Metod. rekomendatsii]. Kazan': FGU «FTsTiRBZh», 2008.
 4. *Mikheeva E. A., Pushkarev O. G. Profilaktika – osnova bor'by s boleznyami kopytets krupnogo rogatogo skota* [Zootekhnicheskaya nauka na Udmurtskoy zemle. Sostoyanie i perspektivy: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 23 apr. 2009 g.]. Izhevsk: Izhev. GSKhA, 2009. pp. 97–99.
 5. *Khamitova L. F., Mikheeva E. A., Metlyakova A. A. Izuchenie biokhimicheskikh pokazateley krovi korov v zavisimosti ot reproduktivnogo statusa* [Voprosy normativno-pravogo regulirovaniya v veterinarii], no. 1 (2013): 142–144.
 6. *Sadovnikova N. Yu., Malinin I. I. Obespechit' vysokuyu produktivnost' i sokhranit' zdorov'e molochnykh korov* [S.-kh. vesti], no. 3 (2010).
 7. *Manankov A. V. V bor'be s atsidozom korov pomozhet "RumiMaks-Ts"* [Agrar. Ekspert]. 2009. Avg.
 8. *Knyazeva M. V., Khamitova L. F., Maksimova E. V. Osobennosti rasprostraneniya i klinicheskogo proyavleniya endometritov u korov v usloviyakh plemennykh khozyaystv Udmurtskoy Respubliki* [Voprosy normativno-pravogo regulirovaniya v veterinarii], no. 4 (2104): 82–85.
 9. *Popov Yu. G., Gorb N. N. Novoe v lechenii poslerodovogo endometrita u korov* [Vestn. NGAU], no. 4 (29) (2013): 85–89.
 10. *Gorb N. N., Makarenko L. V., Popov Yu. G., Skomarova M. N. Toksikologicheskaya kharakteristika novogo preparata dlya lecheniya ostrogo poslerodovogo endometrita u korov* [Vestn. NGAU], no. 2 (23) (2012): 75–79.

11. Knyazeva M. V., Khamitova L. F., Merzlyakova E. A. *Analiz akusherskogo-ginekologicheskoy dispanserizatsii v khozyaystvakh Udmurtii* [Uch. zap. Kazan. gos. akad. vet. meditsiny im. N. E. Bauman], T. 3 (2014): 192–197.
12. Merzlyakov D. V., Metlyakova A. A., Khamitova L. F., Shuvalova L. A. *Sostoyanie vosproizvoditel'noy funktsii u korov v khozyaystvakh Udmurtskoy Respubliki* [Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v sovremennykh usloviyakh: materialy Vseros. nauch. – prakt. konf.]. Izhevsk: Izhev. GSKhA, 2011. pp. 61–64.
13. Khamitova L. F., Merzlyakova E. A., Metlyakova A. A. *Problemy vosproizvodstva stada* [Uch. zap. Kazan. gos. akad. vet. meditsiny im. N. E. Bauman], T. 222 (2015): 234–236.

**METABOLIC STATUS, DIGESTIVE APPARATUS, REPRODUCTIVE SYSTEM
AND DISTAL LIMBS OF THE CATTLE IN THE UDMURTIAN REPUBLIC**

Burdov G. N., Mikheeva E. A., Perevozchikov L. A., Khamitova L. F., Babintseva T. V.

Key words: metabolic disorder, endocrine capacity, status of digestive apparatus, diseases of distal limbs, status of reproductive organs.

Abstract. The paper explores metabolic peculiarities, immune-biochemical status of mother-cows and their calves in breed livestock farms and commercial farm of the Udmurtian Republic. The authors outline relation between defects of biochemical blood parameters and pathology of digestive apparatus, reproductive system and distal limbs. The article reflects data on the status of digestible apparatus, distal limbs and reproductive system of cows in breed livestock farms and peculiarities of endocrine capacities. The publication contains data on fertility, status and quality of feeding, proportion of diseases and cow disposal. The authors determine gynecological diseases, mastitis and limbs disease of cows in the Udmurtian Republic in 2012–2014 whereas process defect is 37%. Analysis of blood serum shows low and medium asidoses 38–75.7% and 90% in some districts. The authors determine the reasons of calves aged 3–4 months age reponse to pneumoenteritis. The research recommends arranging cows and calves feeding according to fertility and metabolic status, making balance in protein consumption, sugar, microelements and macroelements and vitamins. The researchers suggest arranging forage conservation and storage and sufficient feeding with concentrated feeds; making herd high immunity with application of vaccines and natural resistance adjusted for metabolism and medical aids.

УДК 619:616–006:616–097.08

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА СУБАЛИН НА МОРФОЛОГИЮ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЕЙ BALB/C, ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИРУСОМ ЛЕЙКОЗА РАУШЕРА

¹Я. Л. Русакова, младший научный сотрудник²С. Н. Магер, доктор биологических наук³В. В. Храмцов, доктор ветеринарных наук¹Новосибирский НИИ патологии кровообращения
им. акад. Е. Н. Мешалкина²Новосибирский государственный аграрный университет³Институт экспериментальной ветеринарии Сибири
и Дальнего Востока
E-mail: Yarojana@mail.ru

Ключевые слова: гематологические, морфологические, иммунологические изменения, экспериментальный лейкоз Раушера, субалин

Реферат. Показаны морфологические изменения, происходящие в периферической крови и в лимфатических узлах под воздействием препарата субалин на экспериментальной модели мышей линии BALB/c, инфицированных вирусом лейкоза Раушера (ВЛР). ВЛР вызывает 100 %-ю гибель животных. Введение препарата субалин не продлило срок жизни зараженным животным. ВЛР вызывает нарастающую эритропению и лейкопению в гиперпластический период заболевания. В терминальной стадии лейкоза количество лейкоцитов у зараженных животных восстанавливается. Под действием субалина происходит выравнивание гематологических показателей и лейкопоза зараженных ВЛР мышей. В лимфатических узлах ВЛР в ранний гиперпластический период вызывает снижение транспортной функции и усиление пролиферативной активности лимфоидных клеток. В терминальной стадии заболевания происходит угнетение иммунного ответа. При одновременном введении препарата субалин ВЛР-инфицированным мышам на ранней стадии отмечается уменьшение В-зоны лимфатического узла и усиление транспортной функции. В терминальный период происходит активация В-звена, количество зрелых антителообразующих клеток под действием субалина увеличивается.

В настоящее время, благодаря быстрому развитию науки, учеными разных стран активно проводятся исследования в области профилактики и лечения лейкозов человека и животных, уделяется большое внимание изучению органов иммунной системы при различных экспериментальных патологических состояниях [1–3]. Изучен механизм вирусного лейкозогенеза [4–6]. Исследованы отличия спектров поверхностных антигенов стволовых клеток эритролейкоза от нормальных стволовых клеток крови [7]. Разрабатываются иммуноферментная и молекулярно-биологическая диагностика [8–10]. С 70-х годов прошлого века рассматриваются возможности применения вакцинации, нативного интерферона и других препаратов для профилактики и лечения лейкозов [11–20]. Известно, что интерфероны защищают клетки от вирусной инфекции, подавляя внутриклеточную репликацию ДНК- и РНК-содержащих вирусов. Группой украинских ученых разработан препарат субалин (группа пробиотиков). Доказана

его высокая активность в отношении многих патогенных вирусов [21–29].

Актуальность и научная новизна нашей работы обусловлена тем, что в доступной нам научной литературе не обнаружено сведений по динамике морфологических изменений лимфоидных органов экспериментальных животных, инфицированных вирусом лейкоза Раушера (после антигенной стимуляции), при воздействии препаратом субалин.

Ранее в своих публикациях мы показывали динамику различий гематологических показателей, изменений структуры и цитоархитектоники подвздошного лимфатического узла мышей, инфицированных ВЛР [30].

Целью настоящей работы было изучение гематологических изменений у мышей восприимчивой линии (BALB/c), а также морфофункциональных изменений подвздошного лимфатического узла при применении препарата субалин в гиперпластическом и в терминальном периоде

заболевания при длительном течении экспериментального вирусного лейкоза Раушера.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В эксперименте использовали самок мышей BALB/c в возрасте 2,5–3 месяца массой 18–22 г. Животных разделили на группы: группа антиген (АГ), группа субалин (Суб), группа антиген + субалин (АГ + Суб) и группа контроля (ЗД). Животным экспериментальных групп введение соответствующего биоматериала выполнялось одновременно, путем внутрибрюшинной инъекции.

В группе антиген (АГ) животных заражали вирусом лейкоза Раушера. Для экспериментального воспроизведения инфекции вируса Раушера брали селезенку массой 200 мг, суспендировали с 200 мкл физиологического раствора, центрифугировали при 1000 об/5 мин, собирали надосадок, доводили до начального объема 200 мкл и разводили в 100 мл физиологического раствора. Для заражения 1 животного брали 0,1 мл надосадочной жидкости (1/1000 часть селезенки).

В группе субалин (Суб) каждому животному вводили препарат субалин в количестве 1,5 дозы (доза отработана в предварительных опытах).

В группе антиген + субалин (АГ + Суб), кроме АГ в указанной дозировке (1/1000 часть селезенки), каждому животному вводили препарат субалин в количестве 1,5 дозы.

Контролем служила группа здоровых животных (ЗД), которым вводили физиологический раствор в объеме 0,5 мл.

В большинстве исследований, описанных в литературе, зараженные мыши погибали спустя 4–6 недель после инфекции, обычно из-за разрыва чрезвычайно увеличенной селезенки [6, 31, 32]. В нашем эксперименте мыши, зараженные вирусом Раушера, гибли постепенно в течение 11 месяцев наблюдения, начиная с 25-го дня после заражения. Материал для исследования (подздошные лимфатические узлы) забирали у каждого погибшего животного через 2 и 11 месяцев от начала эксперимента и проводили контрольные исследования крови 1 раз в месяц. Фиксацию материала выполняли 10%-м раствором формалина.

Приготовление срезов лимфатических узлов проводили традиционным способом подготовки материала для получения гистологического препарата; окраску – гематоксилином-эозином по Майеру и азур-эозином по Нохт-Максимуму

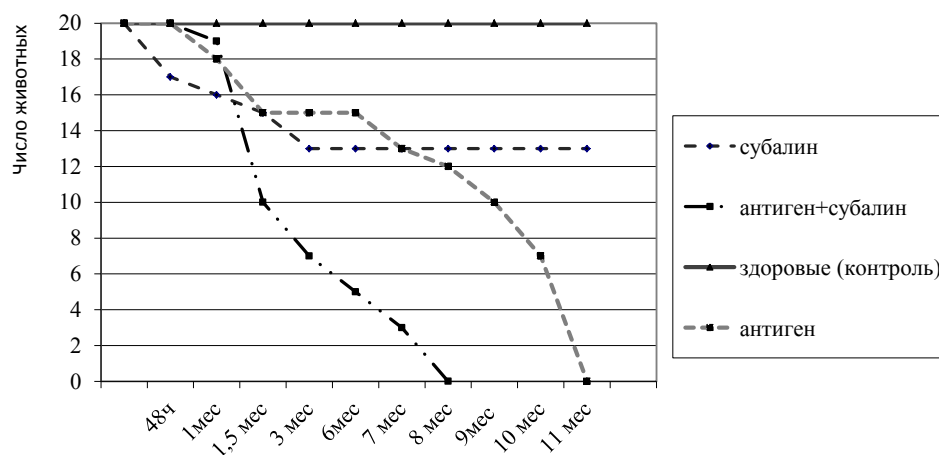
[33, 34]; морфометрию – методом точечного счёта с помощью стандартной сетки (256 точек), смонтированной в окуляр микроскопа МБС-10. Используя принципы стереометрии и метод наложения точечных морфометрических сеток [35], определяли объемную плотность структур лимфатического узла, площади коркового и мозгового вещества и площади их отдельных структур. Соотношение удельной площади коркового вещества к удельной площади мозгового (корково-мозговой индекс) рассчитывали для лимфатических узлов в каждой экспериментальной группе. По нему ориентировались при определении типа лимфоузла [36]. Выделение структурных компонентов и дифференцировку клеточных форм в лимфатических узлах производили с учетом Международной гистологической номенклатуры [36]. Клетки лимфоидных органов распознавали, используя имеющиеся рекомендации [37, 38].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наблюдение за мышами проводили в течение 11 месяцев. Животные, зараженные вирусом, гибли постепенно в течение всего периода наблюдения, начиная с 25-го дня после заражения (рисунок). Причем 25 % животных погибло в течение первых 3 месяцев, с 3-го по 7-й месяцы погибло всего 10 % животных; с 7-го по 10-й месяц наблюдения летальность ежемесячно составляла 5–15%; с 10-го по 11-й месяц погибло 35 % животных. Таким образом, к 11-му месяцу наблюдения все опытные животные (АГ) погибли.

В группе субалин за первые 3 месяца наблюдения погибло 35 % животных. Оставшиеся 65 % животных группы оставались стабильны на протяжении следующих 8 месяцев. В группе АГ + субалин за первые 3 месяца наблюдения погибло 65 % животных, причем большая часть в период от 1 до 1,5 месяцев (40 %). В последующем каждый месяц гибли примерно по 10 % животных, и к 8-му месяцу наблюдения погибли все животные группы.

От опытных и контрольных животных осуществляли контрольный забор крови 1 раз в месяц. Динамика изменений гематологических показателей отражена в табл. 1. После инфицирования вирусом Раушера мы наблюдали достоверное уменьшение количества эритроцитов в группе АГ по сравнению с контрольной группой (ЗД) через 2 месяца в 1,86 раза и через 11 месяцев наблюдения



Динамика летальности мышей опытных групп

в 2,49 раза. Кроме того, в терминальную стадию (11 месяцев) у животных группы АГ по сравнению с показателями в 2 месяца после заражения обнаружено достоверное уменьшение количества эритроцитов в 1,45 раза.

Количество эритроцитов в группе субалин не имело достоверных отличий от контрольных значений.

В группе АГ+субалин наблюдалось достоверное уменьшение количества эритроцитов (в 1,5 раза) по сравнению с контролем как в гиперпластическом, так и в терминальном периоде. В то же время в терминальном периоде болезни количество эритроцитов в группе АГ+субалин оставалось достоверно выше, чем в группе АГ, в 1,6 раза.

Таблица 1

Динамика гематологических показателей опытных и контрольной групп животных ($M \pm m$), $n=9$

Группа животных	Эритроциты		Лейкоциты	
	2 мес	8–11 мес	2 мес	8–11 мес
АГ	$5,39 \times 10^6 \pm 0,43^*$	$3,73 \times 10^6 \pm 0,15^{**\Delta}$	$4,19 \times 10^3 \pm 0,68^*$	$5,12 \times 10^3 \pm 0,74$
Субалин	$10,26 \times 10^6 \pm 0,94$	$9,5 \times 10^6 \pm 0,23$	$8,82 \times 10^3 \pm 1,29$	$10,51 \times 10^3 \pm 1,32$
АГ+субалин	$6,56 \times 10^6 \pm 1,17^*$	$6,09 \times 10^6 \pm 0,76^{**\Delta\Delta\bullet\bullet}$	$5,21 \times 10^3 \pm 0,68$	$8,18 \times 10^3 \pm 1,99$
ЗД (контроль)	$10,03 \times 10^6 \pm 0,4$	$9,29 \times 10^6 \pm 0,35$	$8,17 \times 10^3 \pm 1,2$	$7,78 \times 10^3 \pm 0,94$

Примечание. Здесь и далее: *разница достоверна (при $P \leq 0,05$) в сравнении с данными контрольной группы через 2 месяца наблюдения; **разница достоверна (при $P \leq 0,05$) в сравнении с данными контрольной группы через 8–11 месяцев наблюдения; Δ разница достоверна (при $P \leq 0,05$) в сравнении с данными опытной группы (АГ) через 2 месяца наблюдения; $\Delta\Delta$ разница достоверна (при $P \leq 0,05$) в сравнении с данными опытной группы (АГ) через 8–11 месяцев наблюдения; $\bullet\bullet$ разница достоверна (при $P \leq 0,05$) в сравнении с данными опытной группы (субалин) через 8 месяцев наблюдения.

Количество лейкоцитов в группе АГ через 2 месяца уменьшилось в 1,95 раза по сравнению с контролем. Через 11 месяцев количество лейкоцитов в группе АГ увеличилось, и разница с контрольными значениями перестала быть достоверной. Изменения количества лейкоцитов в группе субалин и АГ+субалин не имели достоверных отличий.

В лейкограмме животных группы АГ через 2 месяца появились юные клетки, что свидетельствует об интенсивном пролиферативном процессе в организме мышей (табл. 2). Количество нейтрофилов увеличилось в 2 раза по сравнению с контролем, при этом отмечался дегенеративный

сдвиг влево (индекс сдвига 0,3), а количество лимфоцитов уменьшилось в 2,2 раза по сравнению с контрольными значениями. Через 11 месяцев количество юных клеток уменьшилось до 0,78%. Отмечалась нейтропения, дегенеративный сдвиг увеличился до 1,3, при этом мы наблюдали лимфоцитопению, моноцитоз и эозинофилию.

В группе субалин через 2 месяца наблюдалось увеличение количества моноцитов по сравнению с контролем в 1,7 раза. Другие показатели лейкограммы оставались близки к контрольным значениям на протяжении всего периода наблюдения.

В группе АГ+субалин через 2 месяца отмечалось достоверное увеличение количества эозинофилов до $1,00 \pm 0,01$, что в 2,3 раза больше контрольных значений; в 3 раза больше по сравнению с группой АГ и в 1,6 раз больше по сравнению с группой субалин. В терминальной стадии их количество приблизилось к контрольным значениям. Юные клетки появились в группе АГ+субалин, как и в группе АГ, на 2-м месяце наблюдения. К 8-му месяцу эксперимента их количество возросло в 2,1 раза. Количество палочкоядерных нейтрофилов также было увеличено по сравнению с контролем в 15,2 раза на 2-м месяце наблюдения

и в 18,5 раза в терминальной стадии (по сравнению с группой АГ количество палочкоядерных нейтрофилов оставалось сниженным в 2,9 и в 2,1 раза в ранний и поздний период соответственно).

Количество сегментоядерных нейтрофилов было достоверно снижено по отношению к контрольной группе в среднем в 3,3 раза. При сравнении с группой АГ в гиперпластическом периоде отмечалось уменьшение количества сегментоядерных нейтрофилов в 5 раз. Их количество оставалось примерно одинаковым на протяжении всего периода исследования. Кроме того, наблюдались лимфоцитоз и моноцитоз.

Таблица 2

Динамика показателей лейкограммы крови животных опытных и контрольной групп мышей BALB/c ($M \pm m$), $n=9$

Показатели лейкограммы	АГ		Суб		АГ+Суб		ЗД (контроль)	
	2 мес	8–11 мес	2 мес	8–11 мес	2 мес	8 мес	2 мес	8–11 мес
Базофилы	$0,11 \pm 0,11$	$0,11 \pm 0,11$	-	-	$0,11 \pm 0,11$	$0,11 \pm 0,11$	-	-
Эозинофилы	$0,33 \pm 0,17$	$15,0 \pm 0,5^{**}$	$0,62 \pm 0,09$	$0,73 \pm 0,15$	$1,0 \pm 0,01^{*\Delta\bullet}$	$0,52 \pm 0,19\Delta\Delta$	$0,44 \pm 0,24$	$0,44 \pm 0,29$
Нейтрофилы юные	$1,22 \pm 0,23^*$	$0,78 \pm 0,52^{**}$	-	-	$1,50 \pm 0,14$	$3,14 \pm 0,05\Delta\Delta$	-	-
палочко-ядерные	$14,67 \pm 0,42^*$	$16,93 \pm 1,21^{**\Delta}$	$0,54 \pm 0,09$	$0,30 \pm 0,09$	$5,02 \pm 1,0\Delta^{*\bullet}$	$8,15 \pm 2,04^{**\Delta\Delta\bullet\bullet}$	$0,33 \pm 0,18$	$0,44 \pm 0,24$
сегментоядерные	$54,0 \pm 2,99^*$	$14,11 \pm 1,87\Delta^{**}$	$32,14 \pm 2,40$	$37,90 \pm 3,0$	$11,03 \pm 2,25^{*\Delta\bullet}$	$12,08 \pm 2,08^{**\bullet\bullet}$	$35,89 \pm 3,22$	$39,0 \pm 2,27$
Лимфоциты	$28,78 \pm 2,90^*$	$39,78 \pm 2,04^{**}$	$65,14 \pm 2,96$	$60,03 \pm 3,12$	$76,2 \pm 2,44^{*\Delta\bullet}$	$72,55 \pm 2,95^{**\Delta\Delta\bullet\bullet}$	$62,67 \pm 3,38$	$59,11 \pm 2,16$
Моноциты	$0,89 \pm 0,26$	$13,29 \pm 0,71^{**\Delta}$	$1,55 \pm 0,13^*$	$0,95 \pm 0,09$	$5,14 \pm 0,22^{*\Delta\bullet}$	$2,72 \pm 0,43^{**\Delta\Delta\bullet\bullet}$	$0,67 \pm 0,24$	$1,0 \pm 0,17$

Через 2 месяца после начала эксперимента мы наблюдали следующие морфологические изменения подвздошного лимфатического узла.

У животных группы АГ площадь коркового и мозгового вещества практически не отличается от таковой у контрольных животных и составляет 33,3 и 64,5 % соответственно. В структуре коркового вещества уменьшалась площадь первичных и вторичных лимфоидных узелков по сравнению с контролем на 0,68 и на 4,27 % соответственно. Уменьшение размеров вторичных лимфоидных узелков происходило за счет уменьшения как герминативных центров (в 3,5 раза), так и мантийной зоны (в 3 раза), а площадь паракортикальной зоны, наоборот, увеличивалась на 5,59 %.

При исследовании клеточного состава лимфатических узлов группы АГ мы наблюдали, что в герминативных центрах в ранний период происходит увеличение митотически делящихся клеток и бластных форм в 2,7 раза по сравнению с контролем, нейтрофилов – в 3,2 раза. В мозговых тяжах количество митозов возросло в 3 раза по сравнению с контролем, количество плазмобластов и нейтрофилов – в 1,5 раза. В мозговых синусах отмечалось увеличение зрелых и незрелых

плазмочитов, уменьшение малых лимфоцитов и нейтрофилов по сравнению с контролем.

В группе субалин морфологические изменения подвздошного лимфатического узла через 2 месяца после введения препарата показывали усиление транспортной функции (увеличение краевого синуса в 2 раза), незначительную «компактизацию» – увеличение коркового вещества на 6,58 % при сохранении фрагментированного типа строения данного лимфатического узла (корково-мозговой индекс 0,7), увеличение паракортикальной зоны (на 7,56 % по сравнению с контролем). Основные изменения клеточного состава лимфоузла группы субалин в гиперпластическом периоде выражались в увеличении в 2 раза митотически делящихся клеток в мозговых тяжах и в увеличении клеток плазматического ряда в мозговых синусах (по сравнению с контролем).

В группе АГ+субалин через 2 месяца после начала эксперимента значимые изменения происходят в В-зоне лимфатического узла: уменьшается площадь герминативных центров и мозговых тяжей (в 2,4 раза и на 4,5 % соответственно по сравнению с контролем). В то же время в герминативных центрах возросло количество лимфобла-

стов и митозов (более чем в 2 раза при сравнении с контрольными животными), а в мозговых синусах более чем в 2 раза по сравнению с контролем увеличилось количество незрелых плазмочитов. При этом необходимо отметить, что большинство показателей близки к контрольным значениям, что, по-видимому, означает некоторую стабилизацию лимфоидной системы организма животных, инфицированных вирусом лейкоза Раушера, при применении препарата субалин.

В терминальном периоде в группе АГ отмечалось уменьшение относительной площади коркового вещества в 2,1 раза при увеличении мозгового на 27,2% по отношению к контрольной группе. В структуре коркового вещества уменьшалась площадь первичных узелков в 5,6 раза и вторичных узелков в 7,4 раза (по сравнению с контролем), а по сравнению с АГ в 2 месяца в 2,8 и 3,7 раза соответственно.

Также обнаружено, что в терминальном периоде в группе АГ (11 месяцев) увеличилась площадь мозговых тяжей по сравнению с контролем на 16,9 и на 5,57% по сравнению с АГ в 2 месяца. Наблюдалось увеличение мозговых синусов на 10,3% по сравнению с контролем и на 5,46% по сравнению с АГ в 2 месяца. В клеточном составе отмечалось увеличение количества макрофагов, нейтрофилов и бластных клеток во всех зонах лимфоузла по сравнению с контролем.

После введения субалина мы наблюдали через 11 месяцев уменьшение коркового вещества, первичных и вторичных лимфоидных узелков, коркового плато и паракортикальной зоны, увеличение мозгового вещества, капсулы и краевого синуса по сравнению с контролем. В клеточном составе мозговой зоны лимфатического узла через 11 месяцев в группе субалин наблюдалось увеличение зрелых и незрелых плазмочитов и зрелых плазмобластов по сравнению с контрольными животными.

Спустя 8 месяцев после введения антигена совместно с субалином мы наблюдали уменьшение коркового вещества, коркового плато, паракортикальной зоны, а также увеличение мозговых синусов и мозговых тяжей. Среди пролиферирующих клеточных элементов выделялись лимфобласты герминативного центра и паракортикальной зоны, незрелые и зрелые плазмочиты мозговой зоны, а также возрастало количество митотически делящихся клеток. Увеличение лимфобластов и митозов говорит об активном иммунном ответе на введение антигена. Увеличение количества зре-

лых антителообразующих клеток отражает напряженность иммунного ответа.

ВЫВОДЫ

1. Инфицирование вирусом лейкоза Раушера мышей BALB/c вызвало 100%-ю смертность животных, большая часть мышей погибла на последнем, 11-м месяце наблюдения (35% группы). Введение животным препарата субалин привело к гибели 35% животных, причем смерть происходила в 1–3-й месяцы наблюдения. Одновременное введение вируса лейкоза Раушера и субалина привело к 100%-й летальности, при этом большая часть животных из этой группы погибла в течение 1,5 месяца, а последние животные погибли через 8 месяцев наблюдения.
2. Инфицирование вирусом лейкоза Раушера мышей BALB/c вызывает изменения гематологических показателей периферической крови, выраженные нарастающей эритропенией и снижением количества лейкоцитов через 2 месяца и нормализацией их к 11-му месяцу наблюдения. В лейкограмме отмечались увеличение дегенеративного сдвига влево, эозинофилия и моноцитоз.
3. Введение животным субалина не повлияло на динамику гематологических показателей. В то же время субалин оказал значительное влияние на выравнивание гематологических показателей и лейкопоз животных, инфицированных вирусом лейкоза Раушера. В группе АГ+субалин изменения крови мышей сходны с группой АГ, но менее выражены, при этом значительно увеличилось количество юных клеток в лейкограмме (в 4 раза больше, чем в группе АГ) в терминальном периоде.
4. У животных, инфицированных вирусом лейкоза Раушера, изменения в лимфатических узлах через 2 месяца после начала эксперимента характеризуются уменьшением транспортной функции, увеличением пролиферативной активности лимфоидных клеток под действием антигена, активацией обменных процессов в клетках В-зоны лимфатического узла, реализующего иммунный ответ. В терминальной стадии у животных происходит угнетение клеточного звена иммунного ответа.
5. Введение субалина животным через 2 месяца наблюдения вызывает усиление Т-клеточного

иммунитета (увеличение паракортикальной зоны) и стимуляцию В-клеточного звена (увеличение в 2 раза митозов в мозговых тяжах и плазмочитов в мозговой зоне).

6. Введение субалина мышам BALB/c, инфицированным вирусом лейкоза Раушера, через 2 месяца вызывает угасание гуморального им-

мунного ответа (уменьшение В-зоны) и усиление транспортной функции лимфатического узла. В терминальной стадии происходит угнетение лимфодетоксикационной функции, усиление транспортной функции лимфатического узла, а также активация В-звена иммунной системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Петров Р. В.* Иммунология. – М.: Медицина, 1987. – 416 с.
2. *Сапин М. Р., Этинген Л. Е.* Иммунные системы человека. – М.: Медицина, 1996. – 301 с.
3. *Смирнов П. Н., Храмов В. В., Смирнова В. В.* Практические аспекты лейкоза крупного рогатого скота // Ветеринария. – 1998. – № 8. – С. 6.
4. *Бергольц В. М., Кисляк Н. С., Еремеев В. С.* Иммунология и иммунотерапия лейкоза. – М.: Медицина, 1978. – 404 с.
5. *Murine retrovirus induces defects in the function of dendritic cells at early stages of infection / D. I. Gabrilovich, S. Patterson, J. J. Harvey [et al.] // Cell. Immunol.* – 1994. – N 158. – P. 167–181.
6. *Naniche D., Oldstone M.* Generalized immunosuppression: how viruses undermine the immune response // *CMLS, Cell. Mol. Life Sci.* – 2000. – Vol. 57. – P. 1399–1407.
7. *Свойства и идентификация клоногенных клеток лейкоза Раушера / Е. Б. Мечетнер, Е. С. Иевлева, Э. Н. Розина [и др.] // Пробл. гематологии.* – 1979. – Т. 9. – С. 51–59.
8. *Методические рекомендации по определению антител к ВЛКРС методом иммуноферментного анализа.* – М.: ВИЭВ, 1983.
9. *Обнаружение провируса лейкоза крупного рогатого скота в лейкоцитах периферической крови крупного рогатого скота методом ДНК-гибридизации / Ю. Ю. Рассулин, Н. А. Федорова, В. О. Речинский, М. И. Парфанович // Вопр. вирусологии.* – 1988. – № 1. – С. 58–63.
10. *Comparison of serum, milk and urinosamples in an enzyme immunoassay for bovine leukemia virus infection / K. T. Carli, H. Batzman, A. Sen, Minbay // Resaerch in Veterinary Science.* – 1993. – Vol. 55. – P. 394–395.
11. *Альштейн А. Д., Валихов А. Ф.* Подходы к живой вакцине против бычьего лейкоза на основе вируса осповакцины // Новые направления биотехнологии: тез. докл. 5-й конф. Рос. Федерации, Пущино, 18–22 мая 1992 г. – 1992. – С. 52.
12. *Магер С. Н.* Биологическая характеристика потомства здоровых и больных лейкозом коров и ассоциативное развитие лейкоза и туберкулеза у животных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2006. – 40 с.
13. *Мазуренко Н. П., Ревазова Е. С.* Вакцинация мышей против некоторых вирусов лейкозов. – Рига, 1970. – С. 421–428.
14. *Исследование инаktivированной цельновирионной вакцины из вируса лейкоза крупного рогатого скота / М. И. Парфанович, Г. А. Симонян, А. А. Лазаренко [и др.] // Тез. докл. Всесоюз. конф. 9–11 окт. 1984 г. УНИВИ.* – Ташкент, 1984. – С. 159.
15. *Сабашвили М.* Стимуляция образования эндогенного интерферона у мышей и его влияние на экспериментальную вирусную лейкемию // Распространение, вирусология и иммунология лейкозов человека и животных. – Рига, 1970. – С. 443–449.
16. *Miller J.* Bovine leukemia virus vaccine // *Anim. Models of Retrov. Inf. and their Relationship to AIDS.* – 1987. – P. 421–430.
17. *Immunogenicity of a recombinant vaccinia virus expression envelop glycoprotein of bovine leukemia virus / K. Ohishi, T. Maruyama, H. Shida [et al.] // Vaccine.* – 1988. – Vol. 6, N 5. – P. 428–432.
18. *Protection by vaccination against bovine leukemia virus infection / M. Onuma, T. Hodatsu, S. Yamamoto [et al.] // Amer. J. Vet. Res.* – 1984. – N 6. – P. 1212–1215.
19. *Specific protection against bovine leukemia virus infection conferred on cattle by the Romanian inactivated vaccine BL-VACC-RO / I. Patrascu, S. Coman, I. Sandu [et al.] // Rev. Roum. Med. Virol.* – 1980. – N 2. – P. 95–102.

20. Portetelle D., Limback K., Burny A. Recombinant vaccinia virus expression of the bovine leucosis virus env gene // *Vaccine*. – 1990. – N 9. – P. 194–200.
21. Экспериментальная оценка биобезопасности генно-инженерных бактерий на модели штамма *Bacillus subtilis*, продуцирующего интерферон / В. А. Белявская, Т. А. Кашперова, В. М. Бондаренко [и др.] // *Журн. микробиологии*. – 2001. – № 2. – С. 16–20.
22. Биологические эффекты интерферона, продуцируемого рекомбинантными бактериями препарата-пробиотика субалина / В. А. Белявская, Н. В. Чердынцева, В. М. Бондаренко [и др.] // *Журн. микробиологии*. – 2003. – № 2. – С. 102–109.
23. Бондаренко В. М., Белявская В. А. Клонирование и экспрессия генов в молочнокислых бактериях // *Журн. микробиологии*. – 2000. – № 2. – С. 67–73.
24. Бондаренко В. М., Рубакова Э. И., Лаврова В. А. Иммуномодулирующее действие лактобактерий, используемых в качестве основы препаратов пробиотиков // *Журн. микробиологии*. – 1998. – № 5. – С. 107–112.
25. Грачев А. Ю., Адов С. А., Васильев А. Н. Экспериментальная оценка влияния аэрогенного хронического поступления *B. subtilis* на некоторые показатели иммунитета // *Материалы юбил. науч. конф., посвящ. 50-летию Центра ВТП БЗ НИИ микробиологии МО РФ*. – Екатеринбург, 1999. – С. 50–51.
26. Жданов П. И. Применение споробактерина для повышения сохранности и продуктивности свиней // *Ветеринария*. – 1994. – № 11. – С. 36–40.
27. Мирошников С. А., Сипайлова О. Ю. Сравнительная морфофункциональная характеристика органов иммунной системы птиц при скормлинии ферментного препарата и пробиотика на основе культуры *B. subtilis* // *Вестн. ОГУ*. – 2006. – № 5. – С. 232–234.
28. Современные представления о механизмах лечебно-профилактического действия пробиотиков из бактерий рода *Bacillus* / В. В. Смирнов, С. Р. Резник, В. А. Вьюницкая [и др.] // *Микробиол. журн.* – 1993. – Т. 55, № 4. – С. 92–107.
29. Рекомбинантные пробиотики: проблемы и перспективы использования для медицины и ветеринарии / И. Б. Сорокулова, В. А. Белявская, В. И. Масычева [и др.] // *Вестн. РАМН*. – 1997. – № 3. – С. 46–49.
30. Русакова Я. Л., Магер С. Н., Храмов В. В. Влияние вируса лейкоза Раушера на гематологические показатели и морфологию лимфатических узлов экспериментальных мышей линии BALB/c // *Вестн. НГАУ*. – 2014. – № 3 (32). – С. 104–109.
31. Erythrokinetics and ferrokinetics of a viral-induced murine erythroblastosis / B. Morse, D. Giuliani, T. Fredrickson, J. LoBue // *Blood*. – 1978. – Vol. 51 (4). – P. 623–32.
32. Sokolov P. P., Bergol'ts V. M. A peculiarity in the humoral immunity of BALB/C mice with Rauscher leukemia // *Bull. Eksp. Biol. Med.* – 1976. – Vol. 81 (3). – P. 356–358.
33. Волкова О. В., Елецкий Б. К. Основы гистологии и гистологической техники. – М.: Медицина, 1971. – С. 242–253.
34. Ромейс Б. Микроскопическая техника. – М.: Иностран. лит., 1954. – 718 с.
35. Стефанов С. Б. Визуальная классификация при количественном сравнении изображений // *Архив анатомии, гистологии и эмбриологии*. – 1985. – Т. 88, вып. 2. – С. 78–83.
36. Международная гистологическая номенклатура / под общ. ред. Ю. И. Афанасьева. – 5-е изд. – М.: Медицина, 1987. – С. 128.
37. Абрамов М. Г. Гематологический атлас. – М.: Медицина, 1985. – 344 с.
38. Катинас Г. С., Ляшко О. Г., Баженова И. А. Динамика количества клеток лимфоидного ряда в паракортикальной зоне лимфатических узлов у мышей C57B1 // *Временная и пространственная организация тканей*. – Л.: Изд-во 1-го ЛМИ, 1981. – С. 47–54.
1. Petrov R. V. *Immunologiya*. Moscow: Meditsina, 1987. 416 p.
2. Sapin M. R., Etingen L. E. *Immunnye sistemy cheloveka*. – Moscow: Meditsina, 1996. 301 p.
3. Smirnov P. N., Khrantsov V. V., Smirnova V. V. *Prakticheskie aspekty leykoza krupnogo rogatogo skota* [Veterinariya], no. 8 (1998): 6.
4. Bergol'ts V. M., Kislyak N. S., Ereemeev V. S. *Immunologiya i immunoterapiya leykoza*. Moscow: Meditsina, 1978. 404 p.
5. Gabrilovich D. I., Patterson S., Harvey J. J. et al. Murine retrovirus induces defects in the function of dendritic cells at early stages of infection. *Cell. Immunol.*, no. 158 (1994): 167–181.

6. Naniche D., Oldstone M. Generalized immunosuppression: how viruses undermine the immune response. *CMLS, Cell. Mol. Life Sci.*, no. 57 (2000): 1399–1407.
7. Mechetner E.B., Ievleva E.S., Rozinova E.N. i dr. *Svoystva i identifikatsiya klonogennykh kletok leykoza Raushera* [Probl. gematologii], no. 9 (1979): 51–59.
8. *Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniyu antitel k VLKRS metodom immunofermentnogo analiza*. Moscov: VIEV, 1983.
9. Rassulin Yu.Yu., Fedorova N.A., Rechinskiy V.O., Parfanovich M.I. *Obnaruzhenie provirusa leykoza krupnogo rogatogo skota v leykotsitakh perifericheskoy krovi krupnogo rogatogo skota metodom DNK-gibridizatsii* [Vopr. virusologii], no.1 (1988): 58–63.
10. Carli K.T., Batzman H., Sen A., Minbay. Comparison of serum, milk and urinosamples in an enzyme immunoassay for bovine leukemia virus infection. *Resaerch in Veterinary Science*, no. 55 (1993): 394–395.
11. Al'tshteyn A.D., Valikhov A.F. *Podkhody k zhivoy vaksine protiv bych'ego leykoza na osnove virusa ospovaktsiny* [Novye napravleniya biotekhnologii: tez. dokl. 5-y konf. Ros. Federatsii, Pushchino, 18–22 maya 1992]. 1992. pp. 52.
12. Mager S.N. *Biologicheskaya kharakteristika potomstva zdorovykh i bol'nykh leykozom korov i assotsiativnoe razvitie leykoza i tuberkuleza u zhivotnykh* [Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk]. Novosibirsk, 2006. 40 p.
13. Mazurenko N.P., Revazova E.S. *Vaktsinatsiya myshey protiv nekotorykh virusov leykozov*. Riga, 1970. pp. 421–428.
14. Parfanovich M.I., Simonyan G.A., Lazarenko A.A. i dr. *Issledovanie inaktivirovannoy tsel'novirionnoy vaksiny iz virusa leykoza krupnogo rogatogo skota* [Tez. dokl. Vsesoyuz. konf. 9–11 okt. 1984 g. UNIVI]. Tashkent, 1984. pp. 159.
15. Sabashvili M. *Stimulyatsiya obrazovaniya endogennoho interferona u myshey i ego vliyanie na eksperimental'nyu virusnyu leykemiyu* [Rasprostranenie, virusologiya i immunologiya leykozov cheloveka i zhivotnykh]. Riga, 1970. pp. 443–449.
16. Miller J. Bovine leukemia virus vaccine. *Anim. Models of Retrov. Inf. and their Relationship to AIDS*, 1987. pp. 421–430.
17. Ohishi K., Maruyama T., Shida H. et al. Immunogenicity of a recombinant vaccinia virus expression envelop glycoprotein of bovine leukemia virus. *Vaccine*. Vol. 6, no. 5 (1988): 428–432.
18. Onuma M., Hodatsu T., Yamamoto S. et al. Protection by vaccination against bovine leukemia virus infection. *Amer. J. Vet. Res.*, no. 6 (1984): 1212–1215.
19. Patrascu I., Coman S., Sandu I. et al. Specific protection against bovine leukemia virus infection conferred on cattle by the Romanian inactivated vaccine BL–VACC–RO. *Rev. Roum. Med. Virol.*, no. 2 (1980): 95–102.
20. Portetelle D., Limback K., Burny A. Recombinant vaccinia virus expression of the bovine leucosis virus env gene. *Vaccine*, no. 9 (1990): 194–200.
21. Belyavskaya V.A., Kashperova T.A., Bondarenko V.M. i dr. *Eksperimental'naya otsenka biobezopasnosti genno-inzhenernykh bakteriy na modeli shtamma Bacillus subtilis, produtsiruyushchego interferon* [Zhurn. mikrobiologii], no. 2 (2001): 16–20.
22. Belyavskaya V.A., Cherdyntseva N.V., Bondarenko V.M. i dr. *Biologicheskie efekty interferona, produtsiruemogo rekombinantnymi bakteriyami preparata-probiotika subalina* [Zhurn. mikrobiologii], no. 2 (2003): 102–109.
23. Bondarenko V.M., Belyavskaya V.A. *Klonirovanie i ekspressiya genov v molochnokislykh bakteriyakh* [Zhurn. mikrobiologii], no. 2 (2000): 67–73.
24. Bondarenko V.M., Rubakova E.I., Lavrova V.A. *Immunomoduliruyushchee deystvie laktobakteriy, ispol'zuemykh v kachestve osnovy preparatov probiotikov* [Zhurn. mikrobiologii], no. 5 (1998): 107–112.
25. Grachev A. Yu., Adov S.A., Vasil'ev A.N. *Eksperimental'naya otsenka vliyaniya aerogennoho khronicheskogo postupleniya B. subtilis na nekotorye pokazateli immuniteta* [Materialy yubil. nauch. konf., posvyashch. 50-letiyu Tsentra VTP BZ NII mikrobiologii MO RF]. Ekaterinburg, 1999. pp. 50–51.
26. Zhdanov P.I. *Primenenie sporobakterina dlya povysheniya sokhrannosti i produktivnosti sviney* [Veterinariya], no. 11 (1994): 36–40.
27. Miroshnikov S.A., Sipaylova O. Yu. *Sravnitel'naya morfofunktsional'naya kharakteristika organov imunnnoy sistemy ptits pri skarmlivanii fermentnogo preparata i probiotika na osnove kul'tury B. subtilis* [Vestn. OGU], no. 5 (2006): 232–234.

28. Smirnov V.V., Reznik S.R., V'yunitskaya V.A. i dr. *Sovremennye predstavleniya o mekhanizмах lech-ebno-profilakticheskogo deystviya probiotikov iz bakteriy roda Bacillus* [Mikrobiol. zhurn], T. 55, no. 4 (1993): 92–107.
29. Sorokulova I.B., Belyavskaya V.A., Masycheva V.I. i dr. *Rekombinantnye probiotiki: problemy i perspektivy ispol'zovaniya dlya meditsiny i veterinarii* [Vestn. RAMN], no. 3 (1997): 46–49.
30. Rusakova Ya.L., Mager S.N., Khramtsov V.V. *Vliyanie virusa leykoza Raushera na gematologicheskie pokazateli i morfologiyu limfaticeskikh uzlov eksperimental'nykh myshey linii BALB/c* [Vestn. NGAU], no. 3 (32) (2014): 104–109.
31. Morse B., Giuliani D., Fredrickson T., LoBue J. Erythrokinetics and ferrokinetics of a viral-induced murine erythroblastosis. *Blood*. Vol. 51 (4) (1978): 623–32.
32. Sokolov P.P. Bergol'ts V.M. A peculiarity in the humoral immunity of BALB/C mice with Rauscher leukemia. *Bull. Eksp. Biol. Med.* Vol. 81 (3) (1976): 356–358.
33. Volkova O.V., Eletskiy B.K. *Osnovy gistologii i gistologicheskoy tekhniki*. Moscow: Meditsina, 1971. pp. 242–253.
34. Romeys B. *Mikroskopicheskaya tekhnika*. Moscow: Inostr. lit., 1954. 718 p.
35. Stefanov S.B. Vizual'naya klassifikatsiya pri kolichestvennom sravnenii izobrazheniy [Arkhiv anatomii, gistologii i embriologii], T. 88, vyp. 2 (1985): 78–83.
36. *Mezhdunarodnaya gistologicheskaya nomenklatura*. Pod obshch. red. Yu.I. Afanas'eva. 5-e izd. Moscow: Meditsina, 1987. pp. 128.
37. Abramov M.G. *Gematologicheskii atlas*. Moscow: Meditsina, 1985. 344 p.
38. Katinas G.S., Lyashko O.G., Bazhenova I.A. *Dinamika kolichestva kletok limfoidnogo ryada v parakortikal'noy zone limfaticeskikh uzlov u myshey S57V1* [Vremennaya i prostranstvennaya organizatsiya tkaney]. L.: Izd-vo 1-go LMI, 1981. pp. 47–54.

SUBALINE INFLUENCE ON LYMPH GLAND MORPHOLOGY AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF BALB/C MICE INFECTED BY RAUSCHER VIRUS

Rusakova Ia. L., Mager S.N., Khramtsov V.V.

Key words: hematological, morphological and immunological changes, Rauscher experimental leucosis, subaline.

Abstract. The paper demonstrates morphological changes in peripheral blood and lymph glands of BALB/c mice infected by Rauscher virus and influenced by Subaline. Rauscher virus is fatal for animals and application of Subaline hasn't extended lifetime of infected mice. Rauscher virus causes erythropenia and leucopenia in hyperplastic disease period. The authors observed leucocytes regain in infected mice in the end-stage. Subaline affects hematological parameters regain and leukocytopoiesis in the mice infected by Rauscher virus. Rauscher virus causes transporting functional depression and lymph proplasia in the early hyperplastic period. Immune suppression occurs in the end stage of the disease. The article makes the case about application of Subaline in the early stage to the mice infected by Rauscher virus and outlines reducing of lymph B-zone and transporting functional enhancement. The end-stage is characterized by B-zone activation when the number of antibodies is increasing influenced by Subaline.

УДК 57.022 + 57.039 + 57.052

ХРОНОФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКОВ В УСЛОВИЯХ УЗКОВОЛНОВОЙ (465–480 НМ) ФОТОСЕНСИБИЛИЗАЦИИ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У КУР

С. Н. Тишков, заведующий лабораторией

Г. А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: piperasinum@mail.ru

Ключевые слова: ветом, гемоглобин, лейкоциты, пробиотик, птицы, узковолновая фотосенсибилизация, хронофармакология, хронобиология, эритроциты

Реферат. Изучено влияние пробиотических препаратов ветом 2.25 и ветом 3.22 на гематологические показатели у кур в условиях узковолновой (465–480 нм) фотосенсибилизации. Под действием изучаемых препаратов повышается концентрация гемоглобина крови у кур в условиях естественной инсоляции. При воздействии узковолновой фотосенсибилизации вне зависимости от экспозиции пробиотический препарат не имеет выраженного эффекта на концентрацию гемоглобина. В условиях модуляции узковолновой фотосенсибилизацией атипичных циркадных ритмов происходит увеличение амплитуды концентрации эритроцитов. Пробиотические препараты и модуляция типичных циркадных ритмов узковолновой фотосенсибилизацией слабее воздействуют на этот хронофармакологический параметр. Пробиотический препарат ветом 2.25 не имеет выраженного эффекта на концентрацию эритроцитов в условиях модуляции атипичных циркадных ритмов узковолновой фотосенсибилизацией. Наличие в схеме пробиотиков или узковолновой фотосенсибилизации мало влияет на концентрацию лейкоцитов крови птицы. Абсолютная амплитуда, акрофаза и батифаза этого показателя у всех подопытных кур не имели достоверных отличий.

С организмом животного ассоциировано множество видов различных микроорганизмов. Микрофлора воздействует на организм после его рождения так, что под её влиянием формируется статус ряда контактных с внешней средой органов. Микрофлора тела животного и в особенности желудочно-кишечного тракта выполняет для организма важные метаболические функции: влияет на всасывание в тонком кишечнике, выделяемые с её помощью ферменты участвуют в обмене желчных кислот в кишечнике. Под влиянием микрофлоры происходит катаболизм некоторых пищеварительных ферментов макроорганизма в кишечнике. Микрофлора желудочно-кишечного тракта участвует в синтезе многих витаминов, необходимых для организма. Некоторые её представители при помощи эндогенных ферментов способны расщеплять клетчатку, пектиновые вещества, не усваиваемые животным организмом самостоятельно [1–4].

Для модуляции микрофлоры в организме предложены особые классы препаратов – пробиотики, пребиотики и синбиотики. Наиболее перспективными для создания пробиотиков оказались *Bacillus subtilis*, *B. pumilus*, *B. polymyxa*.

Эти виды стабильно выделяются из разнообразных биотопов, в том числе из организма и тканей теплокровных, насекомых и растений. Для этих видов характерны высокая устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды, ферментативная и антагонистическая активность. Живые культуры микроорганизмов данной группы следует считать экологически чистыми и перспективными для использования в животноводстве. Высокая антагонистическая активность в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, продукция биологически активных веществ, наряду с безвредностью, обуславливают перспективность использования этих бактерий в качестве основы для разработки лечебно-профилактических препаратов [5–8].

При изучении влияния микрофлоры на организм животных практически всегда оставался вне внимания динамический, или хронофармакологический, фактор. Традиционно выделяются два направления изучения в хронофармакологии. Первый подход позволяет изучать влияния препарата на некий биологический ритм, второй – изменение влияния препарата под действием разных биологических ритмов. В обоих подходах не из-

учается эффект влияния препарата на животных при атипичных биоритмах. Изучение действия препарата в организме с изменёнными относительно нормального биоритмами позволяет уточнить многие звенья фармакодинамики изучаемых препаратов [9–11].

Животные приспосабливаются к периодически изменяющимся факторам воздействия внешней среды, поэтому их биологические часы идут синхронно с природными изменениями. Ключевым фактором влияния на суточный ритм активности являются фотопериодические изменения, при помощи которых в наших исследованиях мы и изменяли циклы суточной активности [12–17].

Цель исследований – изучение хронофармакологических особенностей влияния пробиотических препаратов ветом 2.25 и ветом 3.22 на гематологические показатели крови кур в условиях естественной инсоляции и при узковолевой (465–480 нм) фотосенсибилизации

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования проводились по разработанному нами алгоритму в условиях производства в фермерском хозяйстве Н. А. Тишкова Ордынского района, Новосибирской области на цыплятах кросса Шейвер с начальной живой массой 50–60 г.

Птицу содержали в одинаковых зоогигиенических условиях в соответствии с Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях.

В качестве биотического фактора воздействия выступали аэробные спорообразующие микроорганизмы, являющиеся основным действующим началом пробиотических препаратов ветом 2.25 и ветом 3.22. Пробиотический препарат ветом 2.25 содержат *Bacillus amyloliquefaciens* штаммов ВКПМ В-10642 (DSM 24614) и ВКПМ В-10643, а ветом 3.23 – *Bacillus amyloliquefaciens* штамма ВКПМ В-10642 (DSM 24614).

Изучаемый в данной работе абиотический фактор влияния – атипичные циркадные ритмы, модулируемые узковолевой фотосенсибилизацией в диапазоне волн 465–480 нм. В качестве фотосенсибилизатора использовали смонтированную нами установку из 12 светоизлучающих полупроводниковых диодов типа «пиранья» с общим све-

товым потоком 1480 мкд при длине волны 480 нм, подключённых к трансформатору переменного тока. Позиционно данная установка на расстоянии 40 см давала к полу клетки 100 лк, что эмпирически проверено люксметром Ю-118.

Для реализации цели исследований по принципу аналогов было сформировано пять опытных и одна контрольная группы (табл. 1).

Цыплятам контрольной группы пробиотические препараты не назначали, данная группа находилась в условиях естественной инсоляции.

Цыплята 1-й опытной группы получали пробиотический препарат ветом 2.25 в стандартной дозировке 10^6 КОЕ/кг живой массы тела 5 суток подряд, потом 1 раз в 2 суток до конца эксперимента и находились в условиях естественной инсоляции.

Птице 2-й опытной группы скормливали пробиотический препарат ветом 3.22 по той же схеме, что и цыплятам 1-й опытной группы. Эта группа также находилась в условиях естественной инсоляции.

В 3-й опытной группе пробиотические препараты не назначали, данная группа была подвергнута узковолевой (465–480 нм) фотосенсибилизации в 100 лк сеансами по 12 ч с 12-часовыми перерывами.

Цыплятам 4-й опытной группы пробиотические препараты не задавали, данная группа была подвергнута узковолевой (465–480 нм) фотосенсибилизации в 100 лк сеансами по 24 ч с 24-часовыми перерывами.

Цыплятам 5-й опытной группы задавали пробиотический препарат ветом 2.25 по той же схеме, что и в 1-й опытной группе, но данная группа была также подвергнута узковолевой (465–480 нм) фотосенсибилизации в 100 лк сеансами по 24 ч с 24-часовыми перерывами.

Для определения эффективности действия изучаемых факторов определяли следующие хронофармакологические параметры: мезор – среднее показание за период; акрофаза (Акр.) – наибольшее отклонение от мезора; батифаза (Бат.) – наименьшее отклонение от мезора; активная фаза (АФ) – наибольшее значение показателя; пассивная фаза (ПФ) – наименьшее значение показателя; абсолютная амплитуда (АА) – разность значений в активную и пассивную фазы; относительная амплитуда (ОА) – отношение абсолютной амплитуды к мезору и коэффициент синхронизации (КС) – отношение относительной амплитуды к промежутку между максимальным и минимальным значением фазы.

Таблица 1

Схема опыта на цыплятах

Параметр	Группа					
	контрольная	опытные				
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Фото-сенсби-лизация	Солнечная инсоляция	Солнечная инсоляция	Солнечная инсоляция	12-часовые сеансы с 12-часовыми интервалами, 465–480 нм	24-часовые сеансы с 24-часовыми интервалами, 465–480 нм	24-часовые сеансы с 24-часовыми интервалами, 465–480 нм
Пробиотик*	Плацебо	Ветом 2.25, 10 ⁶ КОЕ/кг день	Ветом 3.22, 10 ⁶ КОЕ/кг день	Плацебо	Плацебо	Ветом 2.25, 10 ⁶ КОЕ/кг день

* Пробиотик задавали 1 раз в сутки 5 суток подряд, затем 1 раз в 2 суток до конца эксперимента.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием параметрической статистики, основанной на распределении Гаусса. В качестве 1-го момента распределения вычисляли среднее арифметическое и его ошибку, а в качестве 2-го момента – стандартное квадратическое отклонение. Достоверность отличий для средних независимых групп данных проверяли по двустороннему варианту гетероскедастического t-критерия.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Под действием узкополной (465–480 нм) фотосенсибилизации и пробиотика изменялось содержание гемоглобина в крови кур (табл. 2). Мезор концентрации гемоглобина у кур 1–2-й опытных групп был выше на 18,55 (P<0,01) и 17,31 % (P<0,001), а у кур 3–5-й опытных групп – ниже на 1,37; 2,12 и 0,87% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Акрофаза и батифаза концентрации гемоглобина у кур 1–3-й и 5-й опытных групп составляли 5,50; 3,30 (P<0,05); 1,00 и 1,00 г/дм³ соответственно и были выше по сравнению с аналогами из контрольной группы, а у птицы 4-й опытной группы ниже – 0,70 г/дм³.

Абсолютная амплитуда концентрации гемоглобина у кур 1–3-й и 5-й опытных групп составляла 11,00 (P<0,05); 6,50 (P<0,05); 2,00 и 2,00 г/дм³ соответственно и была выше по сравнению с аналогами из контроля, а у кур 4-й опытной группы ниже – 1,50 г/дм³.

Пассивная фаза концентрации гемоглобина приходилась на начало эксперимента. В эту фазу у кур из 1–2-й опытных групп содержание гемоглобина в крови было выше на 14,07 (P<0,01) и 15,58 % (P<0,001), а у кур 3–5-й опытных

групп – ниже на 1,51; 2,01 и 1,01 % соответственно, чем у аналогов из контроля.

Активную фазу регистрировали на конец эксперимента. В эту фазу у кур из 1–2-й опытных групп содержание гемоглобина было выше на 22,96 (P<0,01) и 19,51 % (P<0,001), а у кур 3–5-й опытных групп – ниже на 1,23; 2,22 и 0,74% соответственно, чем у аналогов из контроля. Относительная амплитуда и коэффициент синхронизации концентрации гемоглобина крови у кур 1–2-й и 4–5-й опытных групп были выше на 7,78 (P<0,05); 3,87 (P<0,05); 0,27 и 0,26 % соответственно, чем у аналогов из контроля, а у кур 3-й опытной группы – ниже на 0,21 %.

Таким образом, под действием пробиотических препаратов в условиях естественной инсоляции повышаются мезор, активная и пассивная фазы уровня гемоглобина, а у птицы 4-й опытной группы в условиях узкополной фотосенсибилизации сеансами по 24 ч эти хронофармакологические параметры были значительно более низкими (рис. 1).

Мезор, акрофаза, активная фаза, абсолютная и амплитуда концентрации гемоглобина крови были максимальны при применении пробиотического препарата ветом 2.25 в условиях естественной инсоляции. При применении ветома 3.22 указанные выше изучаемые параметры были несколько ниже. Следовательно, в условиях естественной инсоляции следует применять пробиотический препарат ветом 2.55 как стимулятор концентрации гемоглобина крови.

У цыплат 3-й опытной группы при воздействии узкополной сенсбилизации (465–480 нм) сеансами по 12 ч происходило незначительное снижение содержания гемоглобина по изучаемым параметрам, а у птицы 4-й опытной группы при воздействии узкополной сенсбилизации (465–480 нм) сеансами по 24 ч – более выраженное.

Таблица 2

Динамика гематологических показателей у птиц

Показатель	Группа	Хронофармакологические параметры									
		абсолютные						относительные			
		мезор	акрофаза	батифаза	ПФ	АФ	АА	ОА	КС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Гемоглобин, г/л	Контрольная	100,40±0,90	0,90±0,40	0,90±0,40	99,50±1,00	101,30±0,70	1,80±0,20	1,02±0,00	0,04±0,00		
	1-я опытная	119,00±2,20**	5,50±2,80*	5,50±2,80*	113,50±1,70**	124,50±2,90**	11,00±1,90*	1,10±0,02*	0,04±0,02*		
	2-я опытная	117,80±0,90***	0,33±0,16	0,33±0,16	114,50±1,30***	121,00±0,60***	0,65±1,00*	1,06±0,01*	0,04±0,00*		
	3-я опытная	99,00±0,80	1,00±0,50*	1,00±0,50*	98,00±0,80	100,00±0,80	2,00±0,00	1,02±0,00	0,04±0,00		
	4-я опытная	98,30±1,70	0,70±0,40	0,70±0,40	97,50±1,70	99,00±1,70	1,50±1,00	1,02±0,01	0,04±0,00		
Эритроциты, 10 ¹² /л	5-я опытная	99,50±1,00	1,00±0,50	0,01±0,50	98,50±1,00	100,50±1,00	2,00±0,00	1,02±0,00	0,04±0,00		
	Контрольная	3,39±0,07	0,06±0,03	0,06±0,03	3,33±0,06	3,45±0,08	0,13±0,02	1,04±0,00	0,04±0,00		
	1-я опытная	3,56±0,07	0,04±0,02	0,04±0,02	3,55±0,05	3,58±0,10	0,08±0,05	1,01±0,02	0,04±0,02		
	2-я опытная	3,41±0,04	0,04±0,02	0,04±0,02	3,43±0,07	3,40±0,03	0,08±0,05	0,99±0,01	0,04±0,00		
	3-я опытная	3,56±0,04	0,01±0,01	0,01±0,01	3,55±0,05	3,58±0,03	0,03±0,03*	1,01±0,01*	0,04±0,00*		
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4-я опытная	2,93±0,13*	0,07±0,04*	0,07±0,04*	2,85±0,12*	3,00±0,14*	0,15±0,03	1,05±0,01	0,04±0,00		
	5-я опытная	3,06±0,12	0,09±0,04	0,09±0,04	2,98±0,12	3,15±0,12	0,18±0,03	1,06±0,01	0,04±0,00		
	Контрольная	8,69±0,29	0,56±0,28	0,56±0,28	8,25±0,06	9,13±0,52	1,13±0,46	1,12±0,06	0,04±0,00		
	1-я опытная	8,94±0,31	0,44±0,22	0,44±0,22	8,58±0,11	9,30±0,52	0,88±0,42	1,09±0,06	0,04±0,00		
	2-я опытная	8,56±0,17	0,51±0,26	0,51±0,26	8,05±0,14	9,08±0,21	1,03±0,13	1,13±0,02	0,04±0,00		
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	3-я опытная	8,58±0,21	0,40±0,20	0,40±0,20	8,18±0,14	8,98±0,30	0,80±0,17	1,10±0,02	0,04±0,00		
	4-я опытная	6,69±0,41**	0,36±0,18	0,36±0,18	6,33±0,38*	7,05±0,48*	0,73±0,27	1,12±0,04	0,04±0,00		
	5-я опытная	7,14±0,42*	0,39±0,19	0,39±0,19	6,75±0,30	7,53±0,54	0,78±0,26	1,11±0,04	0,04±0,00		

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

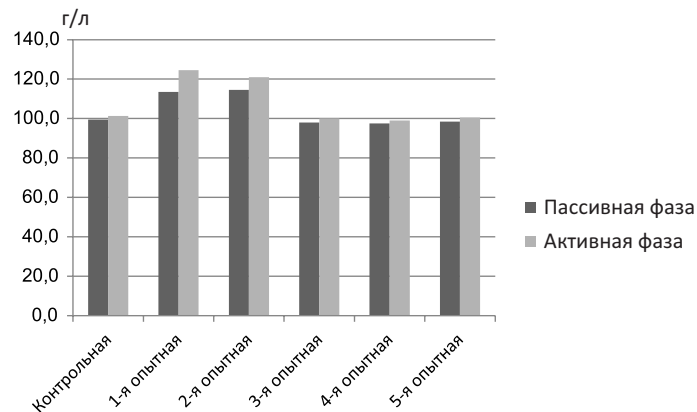


Рис. 1. Динамика гемоглобина крови у кур

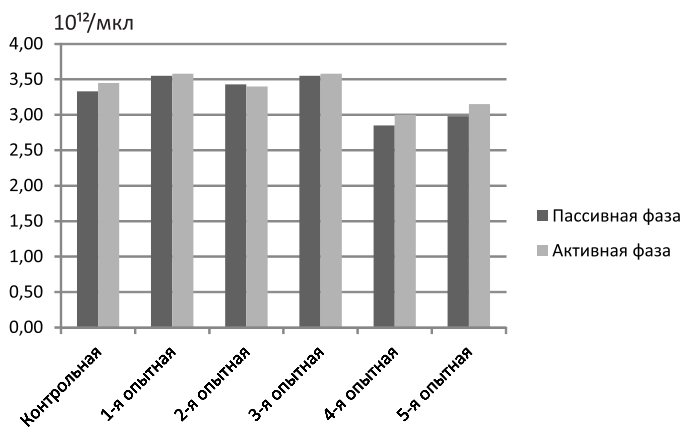


Рис. 2. Динамика эритроцитов крови у кур

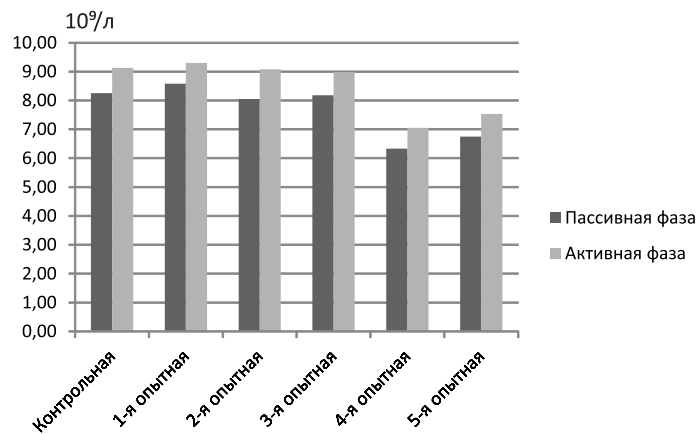


Рис. 3. Динамика лейкоцитов крови у кур

При использовании пробиотика на фоне воздействия узковолновой сенсibilизации (465–480 нм) сеансами по 24 ч также регистрировали снижение гемоглобина, но оно было менее выражено по сравнению с птицей из 4-й опытной группы.

Нами установлено, что при применении пробиотиков в условиях естественной инсоляции увеличивается диапазон между активной и пассивной фазами и происходит значительное повышение абсолютной и относительной амплитуд

концентрации гемоглобина. При воздействии на птицу узковолновой сенсibilизации (465–480 нм) отмечена обратная закономерность.

Под действием изучаемых факторов (узковолновой фотосенсibilизации и пробиотика) изменилось содержание эритроцитов (см. табл. 2). Мезор концентрации эритроцитов крови у кур 1–3-й опытных групп крови был выше на 5,17; 0,74 и 5,17%, а у кур 4–5-й опытных групп – ниже

на 13,9 ($P<0,01$) и 9,7% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Акрофаза, батифаза и абсолютная амплитуда концентрации эритроцитов у кур 1–3-й опытных групп были ниже на 40,00; 40,00 и 80,00% ($P<0,05$), а у кур 4–5-й опытных групп – выше на 20,00 и 40,00 соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Пассивная фаза приходилась на начало эксперимента. В этот период у кур 1–3-й опытных групп содержание эритроцитов было выше на 6,77; 3,01 и 6,77%, а у кур 4–5-й опытных групп – ниже на 14,28 ($P<0,05$) и 10,52% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Активную фазу регистрировали в конце опыта. В этот период у кур 1-й и 3-й опытных групп содержание эритроцитов было выше на 3,62 и 3,62%, а у кур 2-й и 4–5-й опытных групп – ниже на 1,45; 13,04 и 8,70% ($P<0,05$) соответственно, чем у аналогов из контроля.

Относительная амплитуда и коэффициент синхронизации концентрации эритроцитов у кур 1–3-й опытных групп были ниже на 2,88; 4,81 и 2,88%, а у кур 4–5-й опытных групп – выше на 0,96 и 1,92% соответственно по сравнению с контролем.

Таким образом, повышение концентрации эритроцитов крови в активную и пассивную фазы и в мезоре регистрировали при применении пробиотического препарата ветом 2.25 и под действием узкополной (465–480 нм) фотосенсибилизации 12-часовыми сеансами (рис. 2).

Абсолютная амплитуда и акрофаза концентрации эритроцитов крови были выше в условиях 24-часовых сеансов узкополной фотосенсибилизации. Это свидетельствует в пользу того, что на концентрацию эритроцитов крови оказывает большее влияние модулируемый цикл, нежели длина волны фотосенсибилизатора, как это происходит с динамикой гемоглобина. Таким образом, узкополная (465–480 нм) фотосенсибилизация является стимулятором эритропоэза, однако в этом диапазоне наблюдается некоторая недостаточность факторов синтеза гемоглобина. Действие пробиотиков в условиях атипичной фотосенсибилизации на динамику концентрации эритроцитов крови птиц выражено слабо.

Под действием изучаемых факторов изменилось содержание лейкоцитов (см. табл. 2). Мезор концентрации лейкоцитов крови у кур 1-й опытной группы крови был выше на 2,78%, а у кур 2–5-й опытных групп – ниже на 1,44; 1,29; 23,02

($P<0,01$) и 17,84% ($P<0,05$) соответственно, чем у аналогов из контроля.

Акрофаза, батифаза и абсолютная амплитуда концентрации лейкоцитов крови у кур 1–5-й опытных групп были ниже на 22,22; 8,89; 28,89; 35,56 и 31,11% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Пассивная фаза приходилась на начало исследований. В этот период у кур 1-й опытной группы содержание лейкоцитов крови было выше на 3,94%, а у кур 2–5-й опытных групп – ниже на 2,42; 0,91; 23,33 ($P<0,05$) и 18,18% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Активную фазу концентрации лейкоцитов регистрировали в конце эксперимента. В этот период у кур 1-й опытной группы содержание лейкоцитов крови было выше на 3,62%, а у кур из 2–5-й опытных групп – ниже на 0,55; 1,64; 22,74 ($P<0,05$) и 17,53% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Относительная амплитуда и коэффициент синхронизации концентрации лейкоцитов крови у кур 2-й опытной группы были выше на 1,76%, а у кур 4–5-й опытных групп – ниже на 1,99; 1,76; 0,08 и 0,53% соответственно по сравнению с контролем.

Таким образом, мезор, активная и пассивная фаза концентрации лейкоцитов выше при воздействии солнечной инсоляции или типических циркадных ритмов, в то время как в условиях атипических ритмов эти хронофармакологические параметры значительно ниже (рис. 3).

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что фармакодинамика изучаемых пробиотических препаратов находилась в зависимости от циркадных биоритмов. В условиях естественных биоритмов препараты оказывали стимулирующее действие и увеличивали содержание в крови гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в пределах физиологической нормы. На фоне действия на организм искусственно измененных циркадных биоритмов пробиотик оказывал адаптогенное действие, ослабляя отрицательное воздействие на организм узкополной фотосенсибилизации (465–480 нм) сеансами по 24 ч. В условиях модулирования циркадных ритмов узкополной фотосенсибилизацией не наблюдается стимуляции синтеза гемоглобина так, как это происходит под действием пробиотиков в условиях естественной инсоляции.

ВЫВОДЫ

1. Под действием изучаемых препаратов ветома 2.25 и 3.22 в условиях естественной инсоляции повышаются мезор, активная и пассивная фазы концентрации гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови кур. Препарат ветома 3.22 оказывал менее выраженное стимулирующее действие.
2. На фоне действия на организм искусственно измененных циркадных биоритмов ветома 2.25 оказывал адаптогенное действие, ослабляя отрицательное воздействие на организм узко-волновой сенсibilизации (465–480 нм) сеансами по 24 ч и не оказывал стимулирующего действия на мезор концентрации гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов крови птицы.
3. В условиях модуляции узко-волновой фотосенсibilизацией атипичных циркадных ритмов сеансами по 24 ч происходит понижение мезора, активной и пассивной фаз концентрации гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов крови птицы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Влияние пробиотических препаратов на основе бактерий рода *Bacillus* на массу печени / Г.А. Ноздрин, С.Н. Тишков, А.Г. Ноздрин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 76–77.
2. Ноздрин Г.А. Пробиотики на основе *Bacillus subtilis* и их роль в поддержании здоровья животных разных видов // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2007. – № 7. – С. 67–68.
3. Ноздрин Г.А., Шевченко А.И. Прирост живой массы мясных гусей, бройлерных индеек и цыплят при скормливании пробиотика ветома 1.1 // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 4. – С. 44–45.
4. Ноздрин Г.А., Иванова А.Б. Фармакологическая коррекция продуктивности птицы с использованием пробиотиков // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 5. – С. 110.
5. Беркольд Ю.И., Иванова А.Б. Влияние пробиотических препаратов на основе *Bacillus subtilis* на физиологические показатели роста цыплят-бройлеров // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2006. – № 4. – С. 45–48.
6. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 6–10.
7. Иванова А.Б. Изменение качественного и количественного состава микрофлоры кишечника у цыплят-бройлеров при применении ветома 3 // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2006. – № 2. – С. 102–105.
8. Характеристика биологических препаратов и пищевых добавок для функционального питания и коррекции микрофлоры кишечника / В.М. Коршунов [и др.] // Микробиология. – 2000. – № 3. – С. 86–91.
9. Комаров Ф.И., Рапопорт С.И. Хронобиология и хрономедицина. – М.: Триада-Х, 2000. – 488 с.
10. Тишков С.Н., Ноздрин Г.А. Хронофармакологические особенности влияния пробиотика ветома 1.23 и синего света на линейную морфоструктуру печёночных долек у мышей // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 4 (29). – С. 94–98.
11. Hildebrandt G., Moog R., Raschke F. Chronobiology & Chronomedicine. – Frankfurt am Main; Bern; New York; Paris: Lang, 1987. – P. 26–38; 387–391.
12. Rietveld W.J. The central regulation of circadian rhythms. The story of the suprachiasmatic nucleus. // Chronobiologie – Chronomedizin. III. DDR-UdSSR-Symposium. Wissenschaftl. Beitrage. – Halle (Saale): Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1987. – P. 153–160.
13. Предварительные данные о воздействии резонансных частот электромагнитного поля на бактериальные клетки / Ю.В. Готовский, Ю.Н. Королев, В.С. Каторгин [и др.] // Тез. и докл. VI Междунар. конф. «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультирезонансной терапии». – 2000. – С. 21–23.
14. Кагарлицкий Г.О., Кировская Т.А., Олескин А.В. Действие нейромедиаторных аминов на рост и дыхание микроорганизмов // Биополитика. Открытый междисциплинарный семинар на биологическом факультете Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. – М.: Биол. фак. МГУ, 2003. – С. 13–17.
15. Agishi K., Hildebrandt G. Chronobiological aspects of physical therapy and treatment. Noboribetsu. – Japan: Hokkaido University Medical Library, 1989. – Vol. 22.

16. *The influence of sleep-interruption and of sleep-deprivation on circadian rhythms in human performance* / J. Aschoff, H. Giedke, L. Poppel, R. Wever // *Aspects of Human Efficiency*. – London: English Universities Press Limited, 1972. – P. 128–152.
17. *Hildebrandt G. The time structure of adaptive processes* // *Biological Adaption*. – Stuttgart: Thieme, 1982. – P. 24–39.
1. Nozdrin G.A., Tishkov S.N., Nozdrin A.G. i dr. *Vliyanie probioticheskikh preparatov na osnove bakteriy roda Bacillus na massu pecheni* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 10 (2011): 76–77.
2. Nozdrin G.A. *Probiotiki na osnove Bacillus subtilis i ikh rol' v podderzhanii zdorov'ya zhivotnykh raznykh vidov* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 7 (2007): 67–68.
3. Nozdrin G.A., Shevchenko A.I. *Prirost zhivoy massy myasnykh gusey, broylernykh indeek i tsyplyat pri skarmlivanii probiotika vetom 1.1* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 4 (2009): 44–45.
4. Nozdrin G.A., Ivanova A.B. *Farmakologicheskaya korrektsiya produktivnosti ptitsy s ispol'zovaniem probiotikov* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 5 (2008): 110.
5. Berkol'd Yu. I., Ivanova A.B. *Vliyanie probioticheskikh preparatov na osnove Bacillus subtilis na fiziologicheskie pokazateli rosta tsyplyat-broylerov* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 4 (2006): 45–48.
6. Danilevskaya N.V. *Farmakologicheskie aspekty primeneniya probiotikov* [Veterinariya], no. 11 (2005): 6–10.
7. Ivanova A.B. *Izmenenie kachestvennogo i kolichestvennogo sostava mikroflory kishechnika u tsyplyat-broylerov pri primenenii vetoma 3* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 2 (2006): 102–105.
8. Korshunov V.M. i dr. *Kharakteristika biologicheskikh preparatov i pishchevykh dobavok dlya funktsional'nogo pitaniya i korrektsii mikroflory kishechnika* [Mikrobiologiya], no. 3 (2000): 86–91.
9. Komarov F.I., Rapoport S.I. *Khronobiologiya i khronomeditsina*. Moscow: Triada-Kh, 2000. 488 p.
10. Tishkov S.N., Nozdrin G.A. *Khronofarmakologicheskie osobennosti vliyaniya probiotika vetom 1.23 i sinego sveta na lineynuyu morfostrukturu pechenochnykh dolek u myshey* [Vestn. NGAU], no. 4 (29) (2013): 94–98.
11. Hildebrandt G., Moog R., Raschke F. *Chronobiology & Chronomedicine*. Frankfurt am Main; Bern; NewYork; Paris: Lang, 1987. pp. 26–38; 387–391.
12. Rietveld W.J. The central regulation of circadian rhythms. The story of the suprachiasmatic nucleus. *Chronobiologie – Chronomedizin. III. DDR-UdSSR-Symposium. Wissenschaftl. Beitrage*. Halle (Saale): Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1987. pp. 153–160.
13. Gotovskiy Yu.V., Korolev Yu.N., Katorgin V.S. i dr. *Predvaritel'nyye dannye o vozdeystvii rezonansnykh chastot elektromagnitnogo polya na bakterial'nye kletki* [Tezisy i doklady VI Mezhdunar. konf. «Teoreticheskie i klinicheskie aspekty primeneniya biorezonansnoy i mul'tirezonansnoy terapii»]. 2000. pp. 21–23.
14. Kagarlitskiy G.O., Kirovskaya T.A., Oleskin A.V. *Deystvie neyromediatornykh aminov na rost i dykhanie mikroorganizmov* [Biopolitika. Otkrytyy mezhdistsiplinarnyy seminar na Biologicheskoy fakul'tete Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta im. M.V. Lomonosova]. Moscow: Biol. fak. MGU, 2003. pp. 13–17.
15. Agishi K., Hildebrandt G. *Chronobiological aspects of physical therapy and treatment. Noboribetsu*. Japan: Hokkaido University Medical Library, 1989. Vol. 22.
16. Aschoff J., Giedke H., Poppel L., Wever R. The influence of sleep-interruption and of sleep-deprivation on circadian rhythms in human performance. *Aspects of Human Efficiency*. London: English Universities Press Limited, 1972. pp. 128–152.
17. Hildebrandt G. The time structure of adaptive processes. *Biological Adaption*. Stuttgart: Thieme, 1982. pp. 24–39.

CHRONOPHARMACOLOGICAL PECULIARITIES OF PROBIOTIC EFFECT OF UV PHOTSENSIBILIZATION ON PARAMETERS OF HENS

Tishkov S.N., Nozdrin G.A.

Key words: vetom, hemoglobin, leucocytes, probiotics, poultry, UV photosensibilization, chronopharmacology, chronobiology, erythrocytes

Abstract. The article explores influence of probiotic specimens Vetom 2.25 and Vetom 3.22 on hematological parameters of hens by means of UV (465–480 nm) photosensibilization. Effect of the specimens studied shows increasing of hemoglobin concentration in the blood of hens at natural insolation. UV photosensibilization doesn't influence hemoglobin concentration in the blood of hens. The authors observed increase in concentration of erythrocytes under modeling of UV photosensibilization of circadian rhythms. Probiotics and modeling of UV photosensibilization of circadian rhythms influence less this chronopharmacological parameter. Probiotic Vetom 2.25 doesn't affect greatly concentration of erythrocytes in the poultry blood in case of modeling of UV photosensibilization of circadian rhythms. Probiotics or UV photosensibilization slightly influences concentration of leucocytes in the poultry blood. Absolute amplitude, acrophase and bathyphase of this parameter didn't differ among the poultry studied.

УДК 619:616.981

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТЕЛЯТ

Н. Н. Шкиль, кандидат ветеринарных наук
Институт экспериментальной ветеринарии Сибири
и Дальнего Востока
E-mail: nicola07@mail.ru

Ключевые слова: антибиотикочувствительность, микроорганизм, телята, антибиотик, аминокликозиды, хинолоны/фторхинолоны, энрофлоксацин

Реферат. Изучение динамики чувствительности микроорганизмов, вызывающих болезни желудочно-кишечного тракта телят, показало волнообразный характер изменения в отношении различных антибиотиков с доминированием препаратов аминокликозидного и хинолонового/фторхинолонового рядов. Средние значения коэффициента антибиотикостойчивости у микроорганизмов в течение 2001–2010 гг. у представителей рода *Proteus* составили $0,91 \pm 0,03$, *Streptococcus* – $0,89 \pm 0,02$, *Escherichia* – $0,87 \pm 0,05$, *Salmonella* – $0,86 \pm 0,04$, *Klebsiella* – $0,84 \pm 0,05$. Установлено, что уровень и коэффициент антибиотикочувствительности отражают общий уровень «агрессивности» возбудителей и характеризуют патогенный потенциал микроорганизмов. Изучение уровня коэффициента антибиотикорезистентности показало, что наибольшим показателем обладали микроорганизмы рода *Proteus* – $0,91 \pm 0,03$, а наименьшим – рода *Klebsiella* – $0,84 \pm 0,05$, что совпадает с общей чувствительностью этих микроорганизмов к изучаемым антибиотикам (0–100,0 и 4,17–31,25 % соответственно). Оценка динамики коэффициента антибиотикорезистентности микроорганизмов показала определённую связь между ростом и падением показателя чувствительности к препаратам аминокликозидной и хинолоновой/фторхинолоновой групп. Наименьший показатель коэффициента у всех изучаемых микроорганизмов отмечен в 2006–2008 гг., что соответствует моменту снижения чувствительности к препаратам хинолонового/фторхинолонового ряда и ростом этого показателя к антибиотикам аминокликозидной группы.

Респираторные и желудочно-кишечные заболевания телят полиинфекционной природы в ранний постнатальный период остаются основной причиной недополучения ремонтного молодняка в скотоводстве. Падёж от них может достигать от 10 до 35% новорожденного поголовья. Установлено также снижение уровня продуктивности животных.

Основным методом лечения животных остаётся широкое использование антибиотиков с различным спектром действия, в зависимости от

чувствительности возбудителя и этиологии заболевания. Это привело к формированию устойчивости микроорганизмов к применяемым антибактериальным препаратам и в целом отрицательно отразилось на эффективности терапии [1–4].

Изменение биологических свойств возбудителей инфекционных заболеваний (в том числе и антибиотикочувствительности) осуществляется за счёт передачи информации внутри сообщества микроорганизмов. В настоящее время выделяют несколько способов передачи инфор-

мации о биологических свойствах микроорганизмов. Первый – за счёт кольцевой ДНК-плазмиды, второй – посредством химических соединений и ферментных структур микроорганизмов, третий – физический, или энергополевой, без непосредственного контакта микроорганизмов [5–8]. Так, гибнущая от хлорамфеникола культура *Vibrio costisola* посылает сигнал стимулирующего роста другой культуре [9]. Также установлен факт повышения резистентности к антибиотикам у *Bacillus carbonifillus*, посылаемой культурой как одного, так и разных видов микробов в условиях разделения испытуемых культур сплошным слоем. Предполагается, что передача сигнала обеспечивается электромагнитными или ультразвуковыми волнами [9, 10].

Установлено, что уровень чувствительности микроорганизмов к антибиотикам может быть обусловлен широким кругом химических и лекарственных веществ (гормоны, витамины, минеральные соли, органические и неорганические соединения) [2, 5, 11]. Так, на фоне применения животным тетрациклинов и хлорамфеникола отмечено приобретение устойчивости (мультирезистентности) микроорганизмов не только к этим препаратам, но и к β -лактамам и хинолонам [13]. Установлено, что культивирование *E. coli* в присутствии апромицина – представителя аминогликозидного ряда – в концентрации 18 мкг/мл вызывает утрату R-плазмиды, отвечающей за резистентность к β -лактамам [11, 14, 15].

Изучение закономерностей передачи свойств антибиотикоустойчивости открывает широкие перспективы управления инфекционным процессом и, как следствие, создаёт предпосылки для повышения эффективности лечения и профилактики инфекционных заболеваний.

Цель исследования – провести анализ динамики изменения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам и её закономерностей.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Выделение возбудителей инфекционных заболеваний телят осуществляли в течение 2001–2010 гг. ежегодно из хозяйств Новосибирской, Кемеровской, Томской областей и Алтайского края. При исследовании 224 проб от мёртвых, абортировавшихся плодов и телят от суточного до 6-месячного возраста патологический или биологический материал высевали на МПА, среды

Эндо, Китта – Тарроцци. Для выделения микоплазм и уреоплазм использовали специальные питательные среды производства НИИПОИ (г. Омск). Для индикации выделенных культур посева из биоматериала от мышей проводили на МПА. Типирование и изучение биохимических свойств выделенных культур проводили по методическим рекомендациям системы СИБ «Новые ускоренные методы индикации патогенных микроорганизмов» (ИМБИО, г. Нижний Новгород).

Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам определяли дискодиффузионным методом [16] с дисками мономицина, тетрациклина, стрептомицина, левомицетина, полимиксина, неомицина, гентамицина, окситетрациклина, амоксицикла, синюлокса, левомицетина, кламоксила, апромицина, ампициллина, тилана, канамицина, нетилмицина, бензилпенициллина, энрофлоксацина, ципрофлоксацина, линкомицина, эритромицина, цефуроксима.

Коэффициент резистентности к антибиотикам рассчитывали для каждого изолята по следующей формуле: $K = R/N$, где K – коэффициент резистентности; R – число антибиотиков; к которым исследуемый изолят резистентен; N – общее количество тестируемых антибиотиков для данного изолята [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследованы 21 (9,4%) проба от абортировавшихся и мёртвых плодов телят, 71 (31,8%) – от телят профилактического периода, 67 (30,0%) – от телят от 10-дневного до месячного возраста, 47 (21,0%) – от 1–3-месячных телят, 18 (8,0%) – от телят старше 3 месяцев. В 32% случаев патогенную микрофлору выделяли от телят с клиническими признаками желудочно-кишечных заболеваний. Респираторный синдром отмечали у 68% телят.

В 54,5% пробах выделяли бактерии родов *Enterococcus* и *Streptococcus*. Семейство *Enterobacteriaceae* было представлено микроорганизмами родов *Escherichia* в 38,0% пробах патологического материала, *Proteus* – в 23,2%, *Klebsiella* – в 21,4%, *Salmonella* – в 5,4%. Представители рода *Pasteurellaceae* были выявлены в 4,9% пробах. Микроорганизмы других родов (*Citrobacter*, *Enterobacter*, *Clostridium*, *Listeria*, *Shigella*, *Bordetella*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Mycoplasmatalis*, *Neiseriae*) выделяли в 21,4%

случаях. Выделенная микрофлора в 81,5 % случаев обладала патогенностью для белых мышей.

При проведении исследований выявлены наиболее часто встречаемые ассоциации микроорганизмов родов *Escherichia*, *Enterococcus* и *Streptococcus*, что послужило основанием для рассмотрения динамики коэффициента антибиотикоустойчивости (рис. 1, 2).

Проведённые исследования показали волнообразный характер изменения антибиотикочувствительности микроорганизмов родов *Streptococcus* и *Escherichia*, причём период спада показателя у одного из родов сопровождается ростом у другого.

Средние значения коэффициента антибиотикоустойчивости у микроорганизмов в течение 2001–2010 гг. составили у микроорганизмов рода *Proteus* $0,91 \pm 0,03$, *Streptococcus* – $0,89 \pm 0,02$, *Escherichia* – $0,87 \pm 0,05$, *Salmonella* – $0,86 \pm 0,04$, *Klebsiella* – $0,84 \pm 0,05$.

Результаты исследований показали, что наибольшая чувствительность выявлена к антибиотикам хинолонового/фторхинолонового (энрофлоксацин, офлоксацин, ципрофлоксацин) и аминогликозидного (гентамицин, левомицетин, неомицин, нетилимцин) рядов. При анализе динамики изменения чувствительности возбудителей инфекционных заболеваний телят выявлены общие закономерности для всех изучаемых родов микроорганизмов, а именно волновой характер изменчивости показателя. Отмечено, что повышенная чувствительность к определённому ряду антибиотика соответствует снижению аналогичного показателя в этот же год, при этом смена повышенной чувствительности в течение нескольких лет сменяется понижением показателя в течение ряда последующих лет (рис. 3–7). Так,

2001 г. характеризовался высокой чувствительностью микрофлоры к препаратам аминогликозидного ряда, однако с 2002 по 2005–2006 гг. отмечен стабильный рост показателя чувствительности к препаратам хинолонового/фторхинолонового ряда с последующим снижением к 2010 г. Также установлено, что степень проявления этой закономерности у разных родов микрофлоры неодинакова.

В группе микроорганизмов, которые чаще выделялись при заболеваниях желудочно-кишечного тракта телят (*Proteus*, *Escherichia*, *Salmonella*), отмечены характерные изменения (см. рис. 3–5). В 2001 г. в данной группе родов установлена высокая чувствительность к аминогликозидам – у 27,1; 50,0 и 75,0 % выделенных изолятов соответственно.

Последующие годы характеризуются резким ростом показателя чувствительности к препаратам хинолонового/фторхинолонового ряда с максимальными значениями в 2005 и 2006 гг. у рода *Proteus* – 80,0 и 100,0 и рода *Escherichia* – 62,5 и 66,0 % соответственно. Однако в 2007 г. эти показатели выравниваются с препаратами аминогликозидного ряда, а в течение 2009 и 2010 гг. отмечается к ним максимальная чувствительность из всего спектра изучаемых антибактериальных препаратов. В 2009 г. у микроорганизмов родов *Proteus* и *Escherichia* отмечен максимальный показатель чувствительности к аминогликозидам (33,3 и 50,0 %) при полной устойчивости к антибиотикам хинолонового/фторхинолонового ряда. За 10 лет мониторинга чувствительность микроорганизмов рода *Proteus* к антибиотикам аминогликозидного и хинолонового/фторхинолонового ряда составила в среднем $18,1 \pm 11,3$ и $38,9 \pm 25,3$ % соответственно.

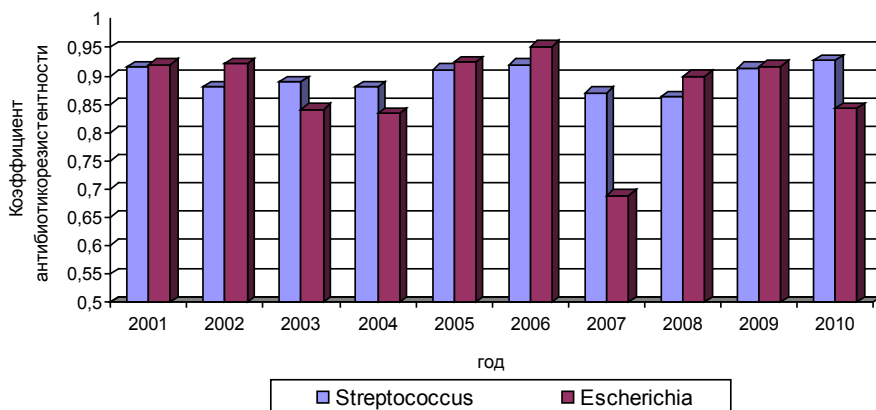


Рис. 1. Динамика коэффициента антибиотикорезистентности микроорганизмов родов *Streptococcus* и *Escherichia*

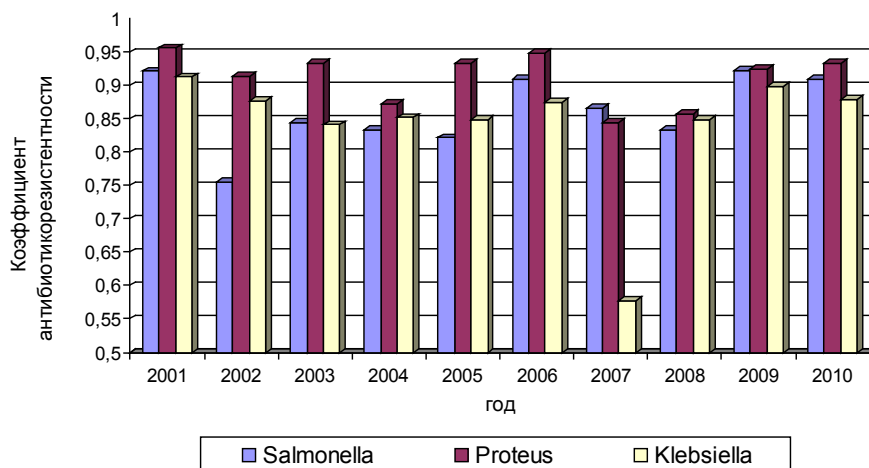


Рис. 2. Динамика коэффициента антибиотикорезистентности микроорганизмов родов *Salmonella*, *Klebsiella* и *Proteus*



Рис. 3. Динамика чувствительности микроорганизмов рода *Proteus* к антибиотикам

Средняя чувствительность в период диагностических исследований у микроорганизмов рода *Escherichia* к антибиотикам аминогликозидного и хинолонового/фторхинолонового ряда составила $33,1 \pm 13,5$ и $29,4 \pm 18,0\%$ соответственно.

Наиболее резкие изменения показателей у микроорганизмов рода *Escherichia*, видимо, связаны с наиболее развитым механизмом формирования резистентности как способа адаптации (ген *micF* вызывает положительную модуляцию транскрипции, продукт которого, антисмысловая РНК, ингибирует синтез пориновых белков на уровне трансляции, положительно воздействуя на содержание в клетках фактора множественной стрессорной устойчивости o^5) к фторхинолонам [12, 17] в 2008–2010 гг.

Динамика изменения антибиоткочувствительности у микроорганизмов рода *Salmonella* отличается отсутствием резких колебаний показателя

в течение 2002–2010 гг. наблюдения. Уровень чувствительности к препаратам аминогликозидного ряда в период его доминирования у микроорганизмов рода *Salmonella* был выше аналогичного показателя к препаратам хинолонового/фторхинолонового ряда. Так, в 2001 г. он составлял 75,0%, в 2006 г. – 43,0, в 2007 г. – 59,0, в 2008 г. – 57,0, в 2009 г. – 57,6, в 2010 г. – 46,0%. Чувствительность к хинолоновому/фторхинолоновому ряду в 2002–2005 гг. варьировала от 40,0 до 48,18%. Средняя чувствительность в период диагностических исследований у микроорганизмов рода *Salmonella* к антибиотикам аминогликозидного и хинолонового/фторхинолонового ряда составила $41,4 \pm 18,0$ и $36,5 \pm 8,1\%$ соответственно.

Изучение изменения чувствительности у микроорганизмов родов *Enterococcus*, *Streptococcus* и *Klebsiella*, выделенных преимущественно при заболеваниях респираторного тракта, на протяже-



Рис. 4. Динамика чувствительности микроорганизмов рода *Escherichia* к антибиотикам

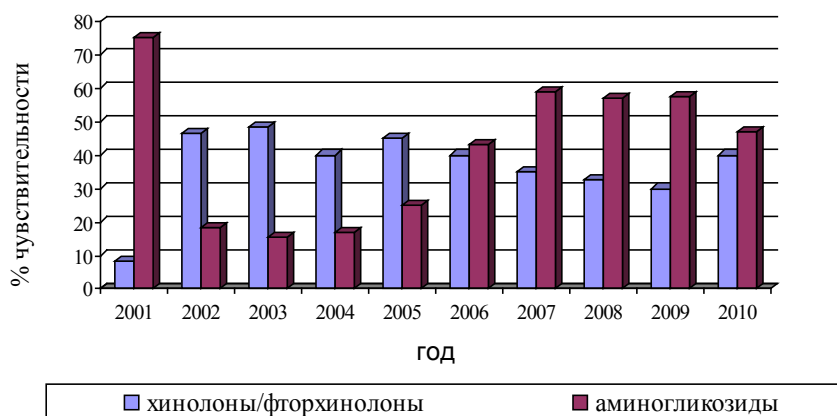


Рис. 5. Динамика чувствительности микроорганизмов рода *Salmonella* к антибиотикам

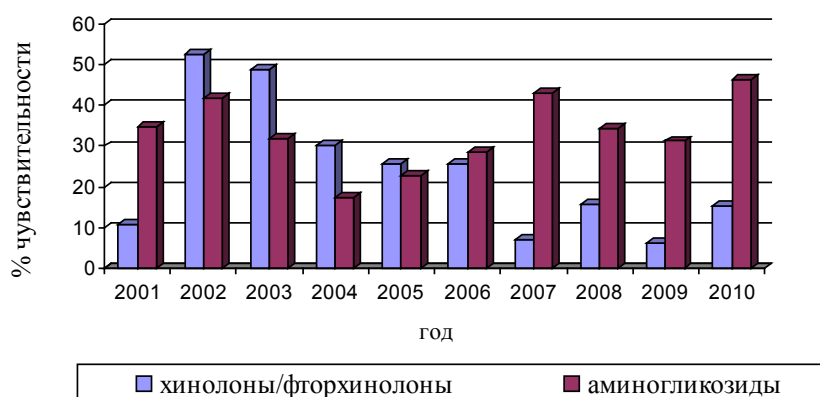


Рис. 6. Динамика чувствительности микроорганизмов родов *Enterococcus* и *Streptococcus* к антибиотикам

нии периода наблюдения не показало абсолютно-го превалирования антибиотиков одного из рядов (см. рис. 6, 7).

Наибольшую чувствительность микроорганизмов родов *Enterococcus* и *Streptococcus* к препаратам хинолонового/фторхинолонового ряда отмечали в 2002–2005 гг. с последующим сниже-

нием в 2006–2010 гг. Период роста чувствительности микроорганизмов к препаратам аминогликозидного ряда в 2001, 2007–2010 гг. характеризуется более выраженным доминированием над препаратами хинолонового/фторхинолонового ряда. Так, в 2001 г., 2006–2010 гг. показатель чувствительности составлял 34,6; 28,5; 42,86;

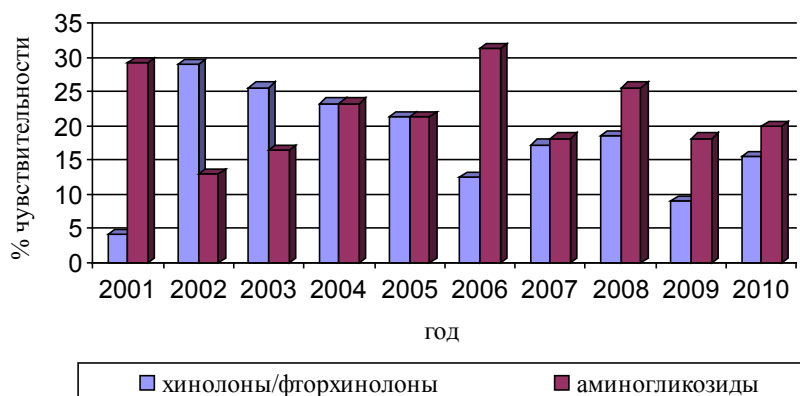


Рис. 7. Динамика чувствительности микроорганизмов рода *Klebsiella* к антибиотикам

34,21; 31,25; 46,15% соответственно. Средняя чувствительность в период диагностических исследований у микроорганизмов рода *Enterococcus* и *Streptococcus* к антибиотикам аминогликозидного и хинолонового/фторхинолонового ряда составила $33,15 \pm 6,8$ и $23,8 \pm 12,8\%$ соответственно.

Наиболее выраженную устойчивость микроорганизмов родов *Enterococcus* и *Streptococcus* к антибиотикам аминогликозидного и хинолонового/фторхинолонового ряда по сравнению с аминогликозидным обеспечивают соответствующие области генов *gyrA*, *gyrB*, *parC* и *parE*, определяющие устойчивость к хинолонам (QRDR – quinolone resistance determining region) [18, 19].

Чувствительность микроорганизмов рода *Klebsiella* характеризуется более быстрым переходом показателя наибольшей чувствительности к хинолоновому/фторхинолоновому ряду, который наблюдали в 2002–2003 гг., к периоду одинаковой чувствительности с препаратами аминогликозидного ряда в 2004–2005 гг. и росту показателя чувствительности к аминогликозидному ряду в 2006–2010 гг. Кроме того, род *Klebsiella* характеризуется наименьшей чувствительностью к антибиотикам сопоставляемых рядов, максимальное значение которого установлено в 2006 г. – у 31,25% выделенных изолятов к препаратам аминогликозидного ряда.

Средняя чувствительность в период диагностических исследований у микроорганизмов рода *Klebsiella* к антибиотикам аминогликозидного и хинолонового/фторхинолонового ряда составила $21,6 \pm 4,5$ и $17,6 \pm 5,9\%$ соответственно.

ВЫВОДЫ

1. Результаты диагностических исследований чувствительности микроорганизмов родов *Escherichia*, *Salmonella*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterococcus* и *Streptococcus* к антибиотикам аминогликозидного и хинолонового/фторхинолонового ряда показали, что чаще всего рост показателя в одной группе препаратов сопровождается падением этого показателя в другой группе препаратов.
2. Наиболее резкие изменения показателей антибиотикоустойчивости с наличием абсолютных значений отмечены у микроорганизмов рода *Escherichia*.
3. Микроорганизмы рода *Salmonella* показали более высокий уровень чувствительности к препаратам аминогликозидного ряда и доминировали по аналогичному показателю над препаратами хинолонового/фторхинолонового ряда. Так, в 2001 г. он составлял 75,0%, в 2006 г. – 43,0, в 2007 г. – 59,0, в 2008 г. – 57,0, в 2009 г. – 57,6, в 2010 г. – 46,0%. Чувствительность к хинолоновому/фторхинолоновому ряду в 2002–2005 гг. варьировала от 40,0 до 48,18%.
4. Выявлена наиболее выраженная устойчивость микроорганизмов родов *Enterococcus* и *Streptococcus* к препаратам хинолонового/фторхинолонового ряда в сравнении с антибиотиками аминогликозидной группы.
5. Результаты диагностических исследований в течение 2001–2010 гг. чувствительности к антибиотикам микроорганизмов родов *Escherichia*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Enterococcus* и *Streptococcus* показали максимальную чувствительность к антибиотикам

аминогликозидного ряда, которая составила $33,1 \pm 13,5$; $41,4 \pm 18,0$; $21,6 \pm 4,5$ и $33,1 \pm 6,8\%$ соответственно. Наименьший показатель чувствительности к этому ряду установили у микроорганизмов рода *Proteus* – $18,1 \pm 11,3\%$.

6. Оценка динамики коэффициента антибиотикорезистентности микроорганизмов показала его определённую связь между ростом и падением показателя чувствительности к препаратам аминогликозидной и хинолоновой/фторхинолоновой групп. Так, наименьший показатель коэффициента у всех изучаемых микроорганизмов отмечен в 2006–2008 гг., что соответствует моменту снижения чувствительности к препаратам хинолонового/

фторхинолонового ряда и ростом этого показателя к антибиотикам аминогликозидной группы.

7. Уровень и коэффициент антибиотикочувствительности отражают общий уровень «агрессивности» возбудителей и характеризуют патогенный потенциал микроорганизмов. Изучение уровня и коэффициента антибиотикорезистентности показало, что наибольшим показателем обладали представители рода *Proteus* – $0,91 \pm 0,03$, а наименьшим – рода *Klebsiella* – $0,84 \pm 0,05$, что совпадает с общей чувствительностью этих микроорганизмов к изучаемым антибиотикам ($0-100,0$ и $4,17-31,25\%$) соответственно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Джупина С.И. Этиология и профилактика массовых желудочно-кишечных болезней телят // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 28–30.
2. Сидоров М.А., Федоров Ю.Н., Савич О.М. Иммунный статус и инфекционные болезни новорожденных телят и поросят // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 3–5.
3. Попов Ю.Г., Глуценко Е.Е. Изучение влияния смектовета на организм здоровых новорожденных телят // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 3 (24). – С. 77–80.
4. Попов Ю.Г., Мигда Т.Б., Горб Н.Н. Влияние препарата аэросан на анатомо-физиологические показатели телят // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 1 (22). – С. 92–94.
5. Бухарин О.В. Проблема персистенции патогенов в инфектологии // ЖМЭИ. – 2006. – № 4. – С. 4–8.
6. Габидулина З.Г., Габидулин Ю.З., Ахтариева А.А. Характеристика свойств, определяющих персистенцию моно- и ассоциированных культур условно патогенных энтеробактерий // Там же. – С. 62–64.
7. Карасевич Ю.Н. Экспериментальная адаптация микроорганизмов. – М.: Наука, 1975. – 179 с.
8. Cellular signals regulating antibiotics sensitivities of bacteria / M. Matsushashi [et al.]. // Microbiol. Drug Res. – 1996. – Vol. 2, N. 1. – P. 91–93.
9. Николаев Ю.А. Диктантные взаимодействия между клетками бактерий // Микробиология. – 1992. – Т. 61, № 6. – С. 1066–1071.
10. *Bacillus carbonifillus* cells respond to growth-promoting physical signals from cells of homologous and heterologous bacteria / M. Matsushashi, A.N. Pancrushina, K. Endoh [et al.]. // J. Gen. Appl. Microbiol. – 1996. – Vol. 42. – P. 315–320.
11. Ткаченко А.Г., Пожидаева О.Н., Шумков М.С. Роль полиаминов в формировании множественной антибиотикочувствительности *E. coli* в условиях стрессорных воздействий // Биохимия. – 2006. – № 9 (Т. 71). – С. 1287–1297.
12. Сидоренко С.В. Механизмы резистентности микроорганизмов // БИО. – 2005. – № 5 (56) – С. 2–4.
13. Волчанская О.А., Татарчук О.П. Апромицин и проблема плазмидной резистентности бактерий // Рос. вет. журн. – 2006. – № 1. – С. 8–9.
14. Combating drug-resistant bacteria: small molecule mimics of plasmid incompatibility as antiplasmid compounds / J.C. DeNap, J.R. Thomas, D.J. Musk, P.J. Hergenrothor // J. Am. Chem. Soc. – 2004. – Vol. 126, N 47. – P. 15402–15404.
15. Gomes-Lus R. Evolution of bacterial resistance to antibiotic during the last decades // Int. Microbiol. – 1998. – N 1. – P. 279–284.
16. Rice L.B., Bonomo R.A. Genetic and biochemical mechanisms of bacterial resistance to antimicrobial agents // Antibiotics in laboratory medicine. – NY: Williams&Wikins, 1996. – P. 453–501.
17. Методы бактериологического исследования в клинической микробиологии: метод. рекомендации (утв. Минздравом СССР 17.01.1983)[Электрон. ресурс]. – Режим доступа: lawru.info/doc/1983/01/17/n1184014.htm.

18. Решедько Г.К. Аминогликозиды: перспективы клинического использования в стационарах России // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2008. – № 3 (Т. 10). – С. 260–270.
19. Роль мутаций в ДНК-гиразе и топоизомеразе IV в устойчивости *Streptococcus pneumoniae* к фторхинолонам / В.В. Федорчук, С.А. Грудина, Л.А. Кротова [и др.] // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. – 2002. – № 6 (43). – С. 349–352.
1. Dzhupina S.I. *Etiologiya i profilaktika massovykh zheludочно-kishechnykh bolezney telyat* [Veterinarnaya patologiya], no. 2 (2003): 28–30.
2. Sidorov M.A., Fedorov Yu.N., Savich O.M. *Immunnyy status i infektsionnye bolezni novorozhdennykh telyat i porosyat* [Veterinariya], no. 11 (2006): 3–5.
3. Popov Yu.G., Glushchenko E.E. *Izuchenie vliyaniya smektoveta na organizm zdorovykh novorozhdennykh telyat* [Vestn. NGAU], no. 3 (24) (2012): 77–80.
4. Popov Yu.G., Migda T.B., Gorb N.N. *Vliyaniye preparata aerosan na anatomo-fiziologicheskie pokazateli telyat* [Vestn. NGAU], no. 1 (22) (2012): 92–94.
5. Bukharin O.V. *Problema persistentsii patogenov v infektologii* [ZhMEI], no. 4 (2006): 4–8.
6. Gabidulina Z.G., Gabidulin Yu.Z., Akhtarieva A.A. *Kharakteristika svoystv, opredelyayushchikh persistentsiyu mono- i assotsirovannykh kul'tur uslovno patogennykh enterobakteriy* [Tam zhe]. pp. 62–64.
7. Karasevich Yu.N. *Ekspiermental'naya adaptatsiya mikroorganizmov*. Moscow: Nauka, 1975. 179 p.
8. Cellular signals regulating antibiotics sensitivities of bacteria / M. Matsushashi [et al.]. // Microbiol. Drug Res. – 1996. – Vol. 2, N. 1. – P. 91–93.
9. Nikolaev Yu.A. Diktantnye vzaimodeystviya mezhdu kletkami bakteriy. *Mikrobiologiya*, T. 61, no. 6 (1992): 1066–1071.
10. Matsushashi M., Pancrushina A.N., Endoh K. et al. Bacillus carbonifillus cells respond to growth-promoting physical signals from cells of homologous and heterologous bacteria. *J. Gen. Appl. Microbiol.*, Vol. 42 (1996): 315–320.
11. Tkachenko A.G., Pozhidaeva O.N., Shumkov M.S. *Rol' poliaminov v formirovaniy mnozhestvennoy antibiotikochuvstvitel'nosti E. coli v usloviyakh stressornykh vozdeystviy* [Biokhimiya], no. 9, T. 71 (2006): 1287–1297.
12. Sidorenko S.V. *Mekhanizmy rezistentnosti mikroorganizmov* [BIO], no. 5 (56) (2005): 2–4.
13. Volchanskaya O.A., Tatarchuk O.P. *Apromitsin i problema plazmidnoy rezistentnosti bakteriy* [Ros. vet. zhurn], no. 1 (2006): S. 8–9.
14. DeNap J.C., Thomas J.R., Musk D.J., Hergenrother P.J. Combating drug-resistant bacteria: small molecule mimics of plasmid incompatibility as antiplasmid compounds. *J. Am. Chem. Soc.*, Vol. 126, no. 47 (2004): 15402–15404.
15. Gomes-Lus R. Evolution of bacterial resistance to antibiotic during the last decades. *Int. Microbiol.*, no. 1 (1998): 279–284.
16. Rice L.B., Bonomo R.A. Genetic and biochemical mechanisms of bacterial resistance to antimicrobial agents. *Antibiotics in laboratory medicine*. NY: Williams&Wikins, 1996. pp. 453–501.
17. Metody bakteriologicheskogo issledovaniya v klinicheskoy mikrobiologii: metod. rekomendatsii (utv. Minzdravom SSSR 17.01.1983): lawru.info/doc/1983/01/17/n1184014.htm.
18. Reshed'ko G.K. *Aminoglikozidy: perspektivy klinicheskogo ispol'zovaniya v statsionarakh Rossii* [Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya], no. 3 (Т. 10) (2008): 260–270.
19. Fedorchuk V.V., Grudinina S.A., Krotova L.A. i dr. *Rol' mutatsiy v DNK-giraze i topoizomerase IV v us-toychivosti Streptococcus pneumoniae k ftorkhinolonam* [Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 2. Khimiya], no. 6 (43) (2002): 349–352.

CHANGES OF ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF CALVES ANTIANIMAL AGENTS

Shkil N.N.

Key words: antibiotic susceptibility, microorganism, calves, aminoglycosides, quinolones, fluoroquinolones, enrofloxacin

Abstract. The paper investigates susceptibility of microorganisms, which cause calves' gastrointestinal disorders and shows wave changes in application of different antibiotics where aminoglycoside and quinolone/fluoroquinolone are dominating. The authors found out average coefficient of antibiotic susceptibility of Proteus – 0.91 ± 0.03 , Proteus – 0.91 ± 0.03 , Streptococcus – 0.89 ± 0.02 , Escherichia – 0.87 ± 0.05 , Salmonella – 0.86 ± 0.04 , Klebsiella – 0.84 ± 0.05 during 2001–2010. The research shows that level and coefficient of antibiotic susceptibility correspond to the general level of “aggression” of antianimal agents and characterize pathogenic potential of microorganisms. Studying the coefficient of antibiotic susceptibility shows that Proteus has maximum rate (0.91 ± 0.03) and Klebsiella microorganisms have the lowest rate (0.84 ± 0.05). This correlates with the general susceptibility of these microorganisms to the antibiotics studied (from 0–100.0% and 4.17–31.25%). Estimation of coefficient variations has shown the relation between the coefficient increasing and decreasing in concern of application of aminoglycoside and quinolone/fluoroquinolone specimens. The authors observed the minimal rate of coefficient in 2006–2008; this corresponds to the period of low susceptibility to quinolone/fluoroquinolone specimens and high susceptibility to aminoglycoside antibiotics.

ЗООТЕХНИЯ, АКВАКУЛЬТУРА, РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 574. 583. (571.1)

ЗООПЛАНКТОН ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ ОЗЕРА ЧАНЫ

Л. С. Визер, кандидат биологических наук
Новосибирский филиал ФГБНУ «Госрыбцентр»
E-mail: sibribniiproekt@mail.ru

Ключевые слова: озеро Чаны, зоопланктон, видовой состав, доминирующие виды, численность, биомасса, переходная зона

Реферат. Исследования зоопланктона проводились в период с 1973 по 2010 г. Чиняихинский плес является переходной зоной от олигогалинной к мезогалинной области оз. Чаны. Зоопланктон плеса представлен 59 видами из трех систематических групп: коловраток – 28, ветвистоусых ракообразных – 24, веслоногих ракообразных – 7. Зоопланктон плеса носит пресноводный характер. Незначительная часть видов относится к солоноватоводной фауне. Основная часть видов – космополиты. Редкие и эндемичные виды не обнаружены. Развитие зоопланктона зависит от водности, т. е. величины стока рек Чулыма и Каргата, впадающих в озеро, и уровня озера, который обеспечивается циклическими чередованиями многолетних фаз увлажненности территории. В многоводные годы в водоеме преобладала пресноводная фауна, доминировали три вида: *Mesocyclops (s.str.) leuckarti* Claus, *Daphnia longispina* O. F. Müller, *Chydorus sphaericus* (O.F.M.). В маловодные годы, когда соленость воды превышала 3 ‰, в водоеме наблюдалась солоноватоводная фауна, доминировали *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin), *Ceriodaphnia reticulata* (Jur.), *Arctodiaptomus salinus* Daday. Численность и биомасса зоопланктона в плесе изменялась в очень широких пределах: максимальная численность достигала 623,5, минимальная – 23,3 тыс. экз./м³, максимальная биомасса – 24,2, минимальная – 1,2 г/м³. Изменения биомассы в большей степени зависят от уровня, численности доминирующих видов – от объемов стока рек. Общая численность и биомасса в период с 1973 по 1997 г. были значительно выше, чем в период с 1998 по 2010 г., что было обусловлено более высоким уровнем воды в более поздний период.

Озеро Чаны (площадь 1700 км²), расположенное в центре Барабинской низменности на юге Западной Сибири, подвержено значительным колебаниям водности, которые обеспечиваются особенностями климата, т. е. циклическим чередованием многолетних фаз увлажненности территории и большими отличиями по годам объемов притока в озеро рек Чулыма и Каргата [1]. В настоящее время водоем бессточный, и благодаря особенностям морфологии в нем создается градиент солености. Воды оз. Чаны относятся к хлоридному классу натриевой группы третьего типа [2]. По современной типологической классификации часть оз. Чаны – оз. Малые Чаны – относится

к олигогалинному классу, а все остальные участки (Чиняихинский, Тагано-Казанцевский, Ярковский плесы и оз. Яркуль) – к мезогалинному с широким диапазоном солености [3, 4].

Чиняихинский плес является переходной зоной между олигогалинной и мезогалинной областями оз. Чаны (рис. 1). Суммарная минерализация воды в плесе изменяется в широких пределах – от 1,0 до 7,9 г/л в летний период (коэффициент вариации достигает 43 %) и от 2,3 до 11,3 г/л в зимнее время ($C_v = 39\%$). Площадь плеса равна 370,0 км², что составляет около 25 % акватории озера. Плес мелководен: максимальные глубины не превышают 3,5 м, а средняя глубина 1,6 м.



Рис. 1. Схема оз. Чаны (серым цветом обозначена зона смешения олигогалинных и мезогаалинных вод)

Колебания водности влекут за собой изменение абиотических условий, вслед за которыми меняются видовое разнообразие, структура и продуктивность организмов, обитающих в водоеме [5, 6].

Цель работы – исследовать зоопланктон переходной зоны от олигогалинного к мезогаалинному классу оз. Чаны.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для данной работы послужили сборы проб зоопланктона в Чиняихинском плесе оз. Чаны в период с 1973 по 2010 г.

При сборе и обработке гидробиологического материала использовали общепринятые методики [7–9]. Пробы отбирали планктоночерпателем системы Вовк с трех горизонтов – придонного, среднего и поверхностного. Общий объем собранного материала составил 630 проб. Для планктоночерпателя использовали мельничное сито с размером ячеек 0,076 мм (№ 68). Пробы фиксировали 4%-м формалином. Для учета численности зоопланктона применяли камеру Богорова и разлинованную стеклянную пластинку, просчитывали 1/50 часть пробы. Для учета редких и крупных форм просматривали весь осадок.

Статистическую обработку данных проводили по общепринятым методикам [10]. Достоверность различий выборок оценивали по критерию Стьюдента (t_{st}) при уровне значимости $P < 0,05$. Степень сопряженности между варьирующими признаками оценивали при помощи корреляцион-

ного анализа. Использовали показатели линейной корреляции Пирсона (r), по которым значения 0,1–0,3 рассматривались как слабая зависимость, 0,3 до 0,5 – умеренная, 0,5–0,7 – заметная, 0,7–0,9 – тесная, 0,9–0,99 – весьма тесная [11].

Расчет всех числовых показателей произведен на персональном компьютере с применением программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Зоопланктон Чиняихинского плеса представлен незначительным числом видов – 59 из трех систематических групп. Коловраток обнаружено 28, ветвистоусых ракообразных – 24, веслоногих ракообразных – 7 видов. Зоопланктон плеса носит пресноводный характер. Лишь незначительная его часть относится к солоноватоводной фауне. Основная часть видов – космополиты. Редкие и эндемичные виды не обнаружены.

Особенностью плеса является изменение видового состава зоопланктона в разные по водности годы. В годы с большим объемом стока и высоким уровнем (2003 г.), когда соленость воды в летний период составляет от 1 до 3 г/л, значительного развития достигают пресноводные виды, такие как *Mesocyclops (s.str.) leuckarti* Claus, *Daphnia longispina* O.F. Müller, *Chydorus sphaericus* (O.F.M.). Доля *M. leuckarti* в численности весной и осенью может достигать 79%. Летом его роль снижается до 39%, но при этом возрастает значение *D. longispina* с долей в общей численности около 20%. Субдоминантами в это время становятся ветвистоусые ракообразные *Diaphanosoma brachyurum* (Lievins), *Ceriodaphnia reticulata* (Jur.), веслоногий рачок *Arctodiaptomus salinus* Daday. Из коловраток наиболее часто встречаются *Keratella quadrata* Müller, *Filinia longiseta* (Ehrenberg), *Euchlanis dilatata* Ehrenberg.

В годы с небольшим объемом стока и невысоким уровнем (1996 г.), когда соленость воды превышала 3 г/л, а в некоторых его участках достигала 5 г/л, в зоопланктоне преобладали эвригалинные виды: коловратки – *Asplanchna priodonta* Gosse, *Brachionus quadridentatus* Hermann и *Filinia terminalis* Plate, ветвистоусые ракообразные – *D. brachyurum*, *C. reticulata*, из веслоногих ракообразных – *A. salinus*. Особенно велика роль *A. salinus* весной и осенью, когда его численность в плесе достигала 65–70% от общей. *D. brachyurum* и *C. reticulata* большее значение

имеют летом: численность каждого вида может составлять от 36 до 41 % от общей. К субдоминантам в маловодный период относятся *M. leuckarti*, *D. longispina*, *Ch. sphaericus*, т.е. те виды, которые доминируют в многоводный период.

В связи с тем, что происходит чередование доминантов в зависимости от водности, в группу доминирующих видов зоопланктона этого плеса входят 6 видов планктонных ракообразных из двух систематических групп: *D. brachyurum*, *C. reticulata*, *D. longispina*, *Ch. sphaericus*, *M. leuckarti*, *D. salinus*.

Основу численности и биомассы зоопланктона весной и осенью, как правило, составляют веслоногие ракообразные. Ветвистоусые ракообразные и в численности, и в биомассе доминируют в летний период. Коловратки значительного развития в численности достигают лишь иногда,

в биомассе же их доля крайне мала. В плесе наблюдалось традиционное соотношение развития зоопланктона в течение вегетационного периода, т.е. численность и биомасса зоопланктона летом выше, чем весной и осенью (табл. 1).

Численность и биомасса зоопланктона в Чиняихинском плесе изменялась в очень широких пределах. Максимальная численность зоопланктона, например, достигала в летнее время 623,5 тыс. экз./м³ (1982 г.), минимальная составляла 23,3 тыс. экз./м³ (2002 г.). Максимальные значения биомассы – 24,2 (1982 г.), минимальные – 1,2 г/м³ (2002 г.) При этом и численность, и биомасса в период с 1973 по 1997 г. были значительно выше, чем в период с 1998 по 2010 г. (рис. 2, 3).

В более поздний период наблюдений было отмечено повышение уровня воды в озере в среднем на 1 м, что для такого мелководного водо-

Таблица 1

Численность и биомасса зоопланктона в Чиняихинском плесе в разные годы

Показатели	1996 г.	1999 г.	2003 г.	2010 г.
Уровень воды, м	106,4	106,4	106,7	106,7
Объем стока, млн м ³	431	315	612	472
<i>Весна</i>				
Коловратки	$\frac{37,604 \pm 1,200}{0,042 \pm 0,005}$	$\frac{34,200 \pm 5,100}{0,077 \pm 0,012}$	$\frac{26,600 \pm 4,500}{0,110 \pm 0,000}$	$\frac{4,400 \pm 0,800}{0,015 \pm 0,007}$
Ветвистоусые ракообразные	$\frac{43,554 \pm 9,578}{4,009 \pm 0,450}$	$\frac{22,200 \pm 0,800}{1,888 \pm 0,441}$	$\frac{20,500 \pm 3,723}{1,645 \pm 0,891}$	$\frac{11,800 \pm 1,172}{1,595 \pm 0,095}$
Веслоногие ракообразные	$\frac{193,262 \pm 28,249}{3,287 \pm 0,986}$	$\frac{17,500 \pm 2,000}{0,374 \pm 0,023}$	$\frac{16,100 \pm 5,800}{0,316 \pm 0,041}$	$\frac{137,000 \pm 25,253}{2,727 \pm 0,713}$
Итого	$\frac{274,420 \pm 33,176}{7,338 \pm 1,533}$	$\frac{73,900 \pm 6,800}{2,339 \pm 0,983}$	$\frac{63,300 \pm 12,900}{2,071 \pm 0,872}$	$\frac{153,200 \pm 22,541}{4,337 \pm 0,970}$
<i>Лето</i>				
Коловратки	$\frac{28,530 \pm 4,113}{0,055 \pm 0,027}$	$\frac{3,300 \pm 0,068}{0,003 \pm 0,001}$	$\frac{5,000 \pm 0,088}{0,004 \pm 0,001}$	$\frac{51,800 \pm 7,623}{0,069 \pm 0,031}$
Ветвистоусые ракообразные	$\frac{213,248 \pm 28,159}{6,750 \pm 1,110}$	$\frac{51,700 \pm 0,296}{1,003 \pm 0,054}$	$\frac{45,000 \pm 5,300}{0,563 \pm 0,118}$	$\frac{49,844 \pm 7,136}{6,007 \pm 1,230}$
Веслоногие ракообразные	$\frac{105,583 \pm 18,562}{2,553 \pm 0,764}$	$\frac{33,300 \pm 2,754}{0,649 \pm 0,099}$	$\frac{40,000 \pm 4,700}{0,784 \pm 0,113}$	$\frac{27,400 \pm 8,541}{0,595 \pm 0,075}$
Итого	$\frac{347,361 \pm 21,764}{9,358 \pm 1,865}$	$\frac{88,300 \pm 13,700}{1,655 \pm 0,031}$	$\frac{90,000 \pm 15,900}{1,351 \pm 0,011}$	$\frac{129,044 \pm 20,653}{6,671 \pm 1,574}$
<i>Осень</i>				
Коловратки	$\frac{0,074 \pm 0,005}{0,042 \pm 0,010}$	$\frac{2,300 \pm 0,750}{0,002}$	$\frac{3,300 \pm 0,900}{0,004 \pm 0,001}$	$\frac{25,428 \pm 4,158}{0,021 \pm 0,004}$
Ветвистоусые ракообразные	$\frac{33,320 \pm 3,098}{2,242 \pm 0,877}$	$\frac{3,700 \pm 0,088}{0,273 \pm 0,055}$	$\frac{5,000 \pm 0,800}{0,348 \pm 0,081}$	$\frac{26,260 \pm 3,768}{2,750 \pm 0,877}$
Веслоногие ракообразные	$\frac{57,833 \pm 15,564}{1,883 \pm 1,108}$	$\frac{42,700 \pm 2,033}{0,731 \pm 0,093}$	$\frac{40,000 \pm 7,100}{1,042 \pm 0,074}$	$\frac{18,052 \pm 2,542}{0,583 \pm 0,930}$
Итого	$\frac{165,171 \pm 22,655}{4,187 \pm 1,046}$	$\frac{48,700 \pm 4,984}{1,006 \pm 0,090}$	$\frac{48,300 \pm 8,200}{1,394 \pm 0,733}$	$\frac{69,740 \pm 10,150}{3,354 \pm 1,112}$
Среднее за сезон	$\frac{262,317 \pm 25,865}{6,961 \pm 4,444}$	$\frac{70,300 \pm 8,495}{1,667 \pm 0,368}$	$\frac{67,200 \pm 12,333}{1,605 \pm 0,539}$	$\frac{117,328 \pm 17,781}{4,787 \pm 1,219}$

Примечание. В числителе – численность, тыс. экз./м³; в знаменателе – биомасса, г/м³.

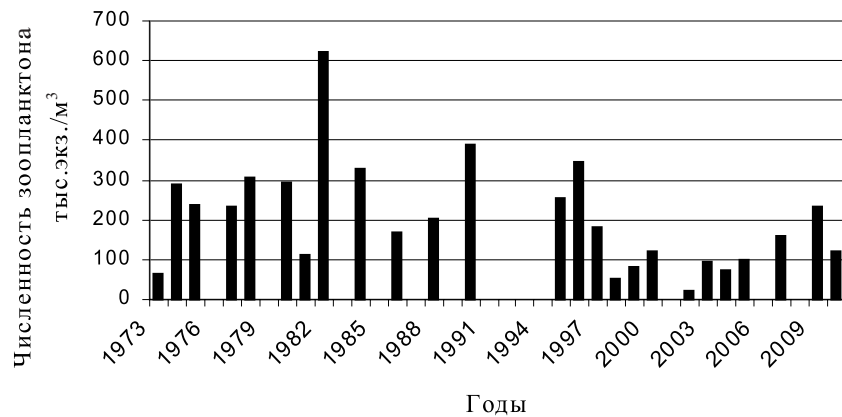


Рис. 2. Численность зоопланктона в Чиняихинском плесе (июль)

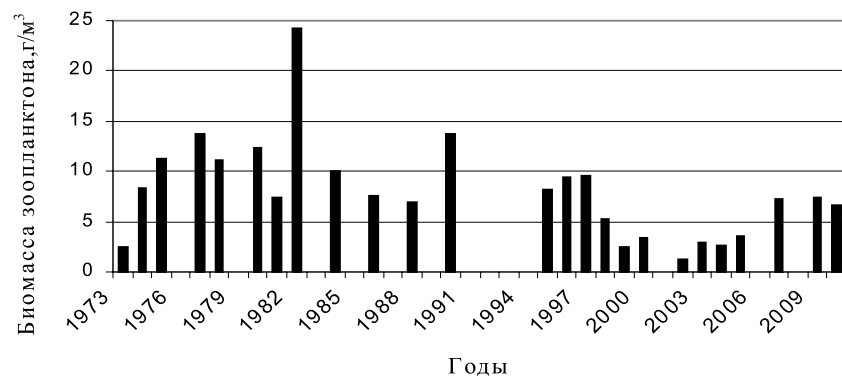


Рис. 3. Биомасса зоопланктона в Чиняихинском плесе (июль)

Таблица 2

Корреляция количественных показателей зоопланктона с абиотическими факторами среды в Чиняихинском плесе в 1973–2010 гг.

Показатели	Уровень воды, м	Объём стока, млн м³	Солёность, г/л	Глубина, м	Прозрачность, м
Общая биомасса зоопланктона, г/м³	-0,44	-0,38	0,18	-0,31	-0,67
Общая численность зоопланктона, тыс. экз./м³	-0,22	-0,33	0,33	-0,33	-0,56
Численность <i>M. leuckarti</i>	0,01	0,56	-0,14	-0,28	-0,25
<i>D. salinus</i>	-0,36	-0,47	0,27	-0,18	-0,40
<i>D. longispina</i>	0,24	0,44	-0,03	0,01	0,13
<i>D. brachyurum</i>	-0,41	-0,41	0,05	-0,33	-0,53
<i>Ch. sphaericus</i>	-0,32	0,05	0,05	-0,23	-0,24
<i>C. reticulata</i>	-0,24	-0,46	0,54	-0,10	-0,48

Примечание. Жирным шрифтом обозначены достоверные результаты, $n = 20$.

ема является весьма значительной величиной. Корреляционный анализ влияния основных факторов среды обитания на зоопланктон подтвердил умеренное отрицательное влияние уровня воды на биомассу зоопланктона ($r = -0,44$). Однако большую отрицательную связь биомасса, а также численность зоопланктона имеют с прозрачностью воды (табл. 2).

На доминирующие виды основное влияние имеет объём стока рек: было выявлено наличие достоверных связей на том или ином уровне у четырех видов из шести. Положительную заметную с объёмом стока имеет численность *M. leuckarti* ($r = 0,56$) и умеренную – численность *D. longispina* ($r = 0,44$), отрицательную умеренную – численность *C. reticulata* ($r = -0,46$) и *D. salinus*

($r = -0,46$). Такие абиотические факторы, как соленость и прозрачность, влияют только на один из доминирующих видов: с соленостью положительную заметную связь имеет *C. reticulata* ($r = 0,54$), с прозрачностью отрицательную – *D. brachyurum* ($r = -0,53$).

ВЫВОДЫ

1. В Чиняихинском плесе в зависимости от водности меняется видовой состав зоопланктона: при повышении водности преобладает пресноводная фауна, при уменьшении – солоноватоводная.

2. Доминируют в водоеме в общей сложности 6 видов зоопланктона из двух систематических групп – *Mesocyclops (s. str.) leuckarti* Claus, *Daphnia longispina* O.F. Müller, *Chydorus sphaericus* (O.F.M.), *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin), *Ceriodaphnia reticulata* (Jur.), *Arctodiaptomus salinus* Daday.
3. В плесе обнаружены низкие значения численности и биомассы зоопланктона в период с 1998 по 2010 г., что обусловлено более высоким уровнем воды в этот период.
4. Биомасса зоопланктона находится в отрицательной зависимости от прозрачности и уровня воды, численность – от прозрачности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ермолаев В. И., Визер Л. С. Современное экологическое состояние озера Чаны (Западная Сибирь) // География и природные ресурсы. – 2010. – № 2. – С. 371–384.
2. Алейкин О. А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 443 с.
3. Remane A., Schlieper C. Die Biologie des Brackwassers // Binnengewässers. – 1958. – В. 22. – S. 1–348.
4. Remane A., Schlieper C. Biologie of brackish water // Binnengewässers. – 1971. – В. 25. – S. 1–372.
5. Визер Л. С. Видовой состав зоопланктона озера Чаны в зависимости от экологических факторов // Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах: материалы II Междунар. науч. конф. – Днепропетровск: ДНУ, 2003. – С. 28–31.
6. Визер Л. С. Влияние солености на развитие зоопланктона в озере Чаны // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2013. – № 6. – С. 44–49.
7. Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1: Вводные и общие вопросы планктологии. – Л.: Наука, 1969. – 658 с.
8. Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 2: Распределение, сезонная динамика, питание и значение. – Л.: Наука, 1980. – 440 с.
9. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1982. – 33 с.
10. Лакин Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие. – М.: Высш. шк. – 1990. – 352 с.
11. Башнева В. С. Статистика в вопросах и ответах: учеб. пособие. – М.: Проспект, 2004. – 344 с.
1. Ermolaev V.I., Vizer L.S. *Sovremennoe ekologicheskoe sostoyanie ozera Chany (Zapadnaya Sibir')* [Geografiya i prirodnye resursy], no. 2 (2010): 371–384.
2. Alekin O.A. *Osnovy gidrokhimii*. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1970. 443 p.
3. Remane A., Schlieper C. Die Biologie des Brackwassers. *Binnengewässers*, no. 22 (1958): 1–348.
4. Remane A., Schlieper S. Biologie of brackish water. *Binnengewässers*, no. 25 (1971): 1–372.
5. Vizer L.S. *Vidovoy sostav zooplanktona ozera Chany v zavisimosti ot ekologicheskikh faktorov* [Bioraznoobrazie i rol' zootsenoza v estestvennykh i antropogennykh ekosistemakh: materialy II Mezhdunar. nauch. konf.]. Dnepropetrovsk: DNU, 2003. pp. 28–31.
6. Vizer L.S. *Vliyanie solenosti na razvitie zooplanktona v ozere Chany* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 6 (2013): 44–49.
7. Kiselev I.A. *Plankton morey i kontinental'nykh vodoemov. T. 1: Vvodnye i obshchie voprosy planktologii*. Leningrad: Nauka, 1969. 658 p.
8. Kiselev I.A. *Plankton morey i kontinental'nykh vodoemov. T. 2: Raspredelenie, sezonnaya dinamika, pitaniye i znachenie*. Leningrad: Nauka, 1980. 440 p.
9. Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoemakh. *Zooplankton i ego produktsiya*. Leningrad, 1982. 33 p.
10. Lakin G.F. *Biometriya* [Ucheb. posobie]. Moscow: Vyssh. shk. 1990. 352 p.
11. Bashneva V.S. *Statistika v voprosakh i otvetakh* [Ucheb. posobie]. Moscow: Prospekt, 2004. 344 p.

ANIMAL PLANKTON IN THE CHANY TRANSITION AREA

Vizer L. S.

Key words: the Chany lake, animal plankton, species composition, dominating species, abundance, biomass, transition area

Abstract. The paper explores the research carried out from 1973 till 2010. The Chiniakhinsky stretch is a transition area from oligohaline area of the Chany to mesohaline one. The stretch animal plankton contains 59 species of systematic groups; they are 28 rotifers, 24 Cladocera and 7 copepods. The stretch animal plankton belongs to fresh water aquaculture and some species belong to brackish water aquaculture. The main part of species is cosmopolitan. The researchers haven't discovered exotic species and endemic species. Animal plankton development depends on the lake river and the Chulym and Kargat rivers runoff, which flow into the Chany lake. High-water years are characterized by fresh water fauna and dominating *Mesocyclops (s. str.) leuckarti* Claus, *Daphnia longispina* O. F. Müller, *Chydorus sphaericus* (O.F.M.). The authors observed brackish water fauna and dominating *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin), *Ceriodaphnia reticulata* (Jur.), *Arctodiaptomus salinus* Daday in the low water years when water salinity exceeded 3 g/l. Abundance of animal plankton in the stretch varied from 623,5 thousand species/m³ to minimum 23,3 thousand species/m³; biomass of animal plankton reached maximum 24,2 g/m³ and minimum 1,2 g/m³. Changes in biomass depend on the level and abundance of dominating species, i. e. on the river runoff. The paper declares that total abundance and biomass were higher in 1973–1997 than in 1998–2010. This is explained by higher level of the river.

МАСЬ КАК СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПРИЗНАК У СВИНЕЙ

В. Н. Дементьев, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

В. Л. Петухов, доктор биологических наук, профессор

О. С. Короткевич, доктор биологических наук, профессор

В. Г. Маренков, кандидат биологических наук, профессор

Е. В. Камалдинов, доктор биологических наук, профессор

О. И. Себежко, кандидат биологических наук, профессор

С. Г. Куликова, доктор биологических наук, профессор

А. И. Желтиков, доктор биологических наук, профессор

В. В. Гарт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А. Г. Незавитин, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: dviknik@gmail.com

Ключевые слова: кемеровская
порода свиней, наследуемость,
мась, живая масса

Реферат. При создании кемеровской породы свиней учитывался характер пигментации кожного покрова и щетины животных. В исследования было включено более 1 тыс. животных кемеровской породы. Популяция по степени темной и светлой окраски кожного покрова и щетины была разделена на шесть групп (баллы 1–6). Выявлена наследственная гетерогенность популяции по интенсивности пигментации, которая наследуется промежуточно. При скрещивании животных с наиболее интенсивной черной пигментацией (балл 1 x 1) и менее интенсивной (балл 6 x 6) наблюдался возврат к среднему значению (3,65 балла) – соответственно 2,34 и 4,34 балла. Коэффициенты наследуемости (h^2) интенсивности пигментации кожного покрова и щетины были в пределах 0,35–0,71. Проведенный анализ двухфакторных комплексов свидетельствует о различной степени влияния родителей на интенсивность проявления масти у потомства. Доля генотипического влияния матерей на этот признак у сыновей равна 12,5 %, отцов – 8,3, взаимодействия факторов – 0,95, а общих родителей – 21,7 %. Для дочерей это влияние составило 9,6; 3,1; 1,3 и 14,1 % соответственно. Не выявлено полового диморфизма по интенсивности пигментации кожного покрова и щетины. Сделано предположение, что интенсивность пигментации в определенной степени детерминирована генами с аддитивными эффектами. Установлено, что при гетерогенном подборе по интенсивности пигментации наблюдался внутривидовой гетерозис по живой массе поросят при отъеме, которая была на 5,5 % выше, чем при гомогенных подборках.

В последние годы многие авторы изучали комплекс признаков, характеризующих генофонд и фенофонд пород разных видов животных [1–9]. Для этого используются зоотехнические, гематологические, биохимические, физиологические, химические, ветеринарно-генетические, цитогенетические, иммуногенетические, молекулярные и другие методы исследований [10–17]. Такой же подход использован при изучении генофонда и фенофонда пород Сибири: сибирской северной, кемеровской, скороспелой мясной СМ-1 пород свиней, черно-пестрого и якутского скота, яков и других популяций животных [18–23]. Биоразнообразие пород сельскохозяйственных животных уменьшается. Из 730 пород свиней в мире около 270 находятся на грани исчезновения [7]. В международном масштабе только пять пород свиней широко распространены. Так, круп-

ная белая порода распространена в 117 странах мира, дюрок – в 93, ландрас – в 91, гемпшир – в 54 и пьетрен – в 35 странах [7]. Многие породы и типы сельскохозяйственных животных Сибири исчезли (сибирская северная порода и черно-пестрая породная группа свиней) [7, 24]. На грани исчезновения находятся кемеровская порода свиней, якутский скот, кулундинская овца и другие популяции животных [2, 7, 24].

При выведении и совершенствовании новых пород и типов животных и получении экологически безопасной продукции животноводства следует учитывать комплекс экологических факторов [25–36]. В селекционной работе широко используются генетические, биохимические, химические, цитогенетические, морфологические и другие маркеры продуктивности, устойчивости к заболеваниям, продуктивного долголетия. Одним из

прижизненных маркеров количественных признаков у животных разных видов являются производные кожи [37–39].

В процессе разведения свиней, выведенных с использованием беркширов и других пород, в том числе кемеровской, масть животных имеет определенное практическое значение в селекционной работе [2, 3]. Это обусловлено довольно четкой локализацией белых и темных участков окраски щетины и кожного покрова (фенов), характерной для свиней как беркширской, так и производных пород.

Масть являлась одним из признаков, учитываемых на начальном этапе отбора молодняка при создании кемеровской породы, в связи с необходимостью формирования планируемых фенотипов и генотипов селекционируемых групп [2, 3].

Цель исследования – изучить наследуемость степени пигментации у свиней кемеровской породы и её связь с живой массой поросят.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являлась масть животных. В условиях Кемеровской области специалистами ведущих хозяйств по разведению кемеровской породы выявлены и используются для решения практических задач особенности проявления масти животных [2]. Была разработана градация характеристики этого признака с записью при помощи специальных кодов, которые отмечались в карточках племенных свиноматок, хряков, книгах случек и получения приплода, журналах выращивания ремонтного молодняка.

Для выявления закономерностей связи масти с исследуемыми признаками свиней существующим градациям присвоили баллы, которые использовали в математической обработке исходных данных и анализе полученных результатов [3]. Ниже приведено описание градаций рассматриваемого признака, устанавливаемых визуально для каждого животного. Цифры означают балл:

1 – полностью пигментированное животное (черная масть);

2 – пигментированное, с белыми венчиками у копыт;

3 – «беркширская» масть, т.е. наличие белых отметин на конечностях, кончике хвоста и морде;

4 – «беркширская» совместно с мелкими белыми пятнами по туловищу;

5 – «беркширская» совместно с более крупными, не сливающимися белыми пятнами;

6 – зоны белых участков составляют около 20% поверхности туловища.

Следовательно, чем меньше значение балла для отдельного животного или средняя величина по анализируемой группе, тем более темная масть и, наоборот, чем выше балл, тем светлее масть.

Для исследования были взяты шесть групп животных с учетом интенсивности пигментации кожного покрова и щетины. С целью установления особенностей наследования окраски щетины и кожного покрова у свиней, определения связи масти родителей с качеством и развитием приплода обработали материалы зоотехнического учёта и осуществили опытные спаривания животных. Для характеристики изменения масти животных за длительный промежуток времени обработали материалы ведущего племенного хозяйства за 30-летний учетный период разведения породы. Включили данные случайной выборки 249 разновозрастных свиноматок, использовавшихся в начале, а также 250 голов в конце анализируемого периода. Методом случайной выборки сформировали данные разновозрастных свиноматок, имевших более трех опоросов, без учета масти хряков, использовавшихся для случки с целью получения потомства. В 1-ю группу включили 70 свиноматок темной (баллы 1 и 2), 2-ю – 69 средней (3 и 4 балла) и 3-ю – 39 светлой (5, 6 и 7 баллов) масти. Для опыта отобрали, руководствуясь принципом аналогов по развитию, потомство родителей, проверенных по продуктивности. Ремонтных свинок, достигших возраста 9–10 месяцев, отнесенных по суммарной оценке к классам элита и I, случили, по методу реципрокного спаривания, с хряками класса элита в возрасте 18–24 месяцев, с учетом масти. Животные при подборе имели следующую масть (балл у свинок × хряков): 1-я группа – 1 × 1; 2-я – 1 × 6; 3-я – 6 × 1; 4-я – 6 × 6. Использовали данные 388 потомков, полученные в опоросах 40 свиноматок от сочетания с 4 хряками. Данные обработаны биометрически с помощью программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На основании проведенного исследования установлено, что в процессе разведения кемеровской породы за анализируемый 30-летний период окраска щетины и кожного покрова свиней претерпела существенные изменения. Так, средняя величина балла масти свиноматок в начале была $3,95 \pm 0,10$ а в конце – $4,73 \pm 0,11$ ($P < 0,001$).

Таблица 1

Изменение масти потомства в зависимости от возраста матерей, средний балл

Группа	Балл масти матерей	Порядковый номер опороса					
		1		2		3	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
1-я	1+2	2,67±0,15	20,4	2,92±0,22	26,8	3,35±0,19	20,3
2-я	3+4	4,10±0,16	18,9	3,82±0,17	21,3	4,43±0,18	19,8
3-я	5+6+7	4,63±0,13	13,5	4,88±0,16	16,0	4,93±0,17	16,7
В среднем		3,80±0,13	-	4,03±0,14	-	4,39±0,13	-
Межгрупповые различия							
	F	36,2		26,8		15,9	
	r_w	0,648		0,575		0,438	

Таблица 2

Количественные изменения масти у потомства, полученного в результате подбора родителей

Группа	Балл по масти ♀х♂	Число потомков	Балл по масти у потомков		
			хрячков	свинок	в среднем
1-я	1 х 1	101	2,10±0,28	2,65±0,21	2,34±0,14
2-я	1 х 6	106	3,53±0,26	3,41±0,30	3,48±0,19
3-я	6 х 1	87	3,66±0,27	3,84±0,21	3,81±0,10
4-я	6 х 6	94	4,44±0,13	4,25±0,15	4,34±0,10

Учитывая, что в популяции планомерно осуществлялось совершенствование типа, продуктивных качеств селекционируемого поголовья [2, 3], установленное высокодостоверное изменение рассматриваемого признака является свидетельством отражения динамики метаболических процессов, происходящих в организме животных под целенаправленным воздействием генотипа и среды. Факторами, определяющими формирование комплекса признаков, в том числе и масти, могут быть систематическая селекция кемеровской породы на повышение мясных качеств, в том числе с применением вводного скрещивания с породой лакомб (белой масти), и последующее интенсивное использование полученного потомства «в себе» [2].

Сравнение масти свиноматок и полученного от них приплода дало следующие результаты (табл. 1).

По мере повышения величины балла маточно-го поголовья (т.е. «осветления» масти от 1-й к 3-й группе) происходило соответствующее изменение признака у потомков, полученных в учитываемых опоросах по порядку номеров. При этом межгрупповые различия («влияние» масти матерей) с увеличением числа опоросов снижались, хотя находились на достаточно высоком уровне ($P < 0,001$).

Отмечено повышение среднего балла по масти приплода с увеличением числа опоросов матерей. Между потомством свиноматок первого и третьего опоросов разность составила 0,59 ($P < 0,001$).

Полагают, что фенотип по масти кожного покрова у пород свиней кемеровской, беркширской, польско-китайской черно-белая пятнистость определяется генотипами a/a , i/i , E^p/E^p , He/He , be/be , которые соответственно контролируются локусами A , I , E , He , Be . Количественное соотношение окрашенных и неокрашенных участков тела, видимо, определяется другой генетической системой. В связи с этим осуществлены различные варианты скрещиваний родителей, различающихся по степени пигментации (табл. 2).

Не выявлено полового диморфизма по степени пигментации потомства при реципрокном скрещивании $1♀ \times 6♂$ и $6♀ \times 1♂$. Значительные различия по масти потомства при гомогенных подборках 1×1 и 6×6 свидетельствуют о генетической обусловленности степени пигментации кожного покрова и щетины.

Результаты скрещивания генетически разных групп животных ($1♀ \times 6♂$) показали, что степень пигментации кожного покрова и щетины наследовалась промежуточно. Фактически полученный балл по пигментации в F_1 –3,65 не отличался от теоретически ожидаемого значения 3,34. Эти данные подтверждают существование генетического полиморфизма по степени пигментации, которая в значительной степени обусловлена аддитивными генами.

При гетерогенном подборе (группы 2-я и 3-я) балл потомства был выше, чем у приплода от гомогенного подбора (1-я и 4-я), если сравнивать

Таблица 3

Соотношение полов и живая масса приплода при отъеме

Группа	Балл по масти мать х отец	От числа родившихся, %		Живая масса, кг
		хрячки	свинки	
1-я	1 х 1	49,5±4,99	50,5±4,99	19,8±0,16
2-я	1 х 6	57,5±4,82	42,5±4,82	21,3±0,23
3-я	6 х 1	43,7±5,34	56,3±5,34	21,0±0,11
4-я	6 х 6	52,1±5,18	47,9±5,18	20,2±0,18

пары 2-я–1-я и 3-я–4-я ($P<0,001$). Это свидетельствует о достоверном воздействии родителей на формирование рассматриваемого признака у потомства.

Подтверждением данного положения служит доля хрячков и свинок в числе полученного молодняка и величина его средней живой массы к отъему от матерей в возрасте 2 месяца (табл. 3).

При гомогенном подборе родителей доля хрячков и свинок не отличалась от теоретически ожидаемой величины 50 : 50. Гетерогенный подбор определил изменение соотношения полов. Во 2-й группе удельный вес хрячков превышал таковой для свинок на 15,0% ($P<0,05$). По 3-й группе отмечена противоположная тенденция: превышение доли свинок по сравнению с хрячками на 12,6%.

Спаривание животных с учётом масти способствовало изменчивости энергии роста приплода. Так, при гомогенном подборе (1-я и 4-я группы) средняя живая масса молодняка в возрасте 2 месяцев была ниже, чем при гетерогенном. Разность минимального и максимального показателей 1-й и 2-й групп составила 1,5 кг, или 7,6% ($P<0,001$). По объединённым группам гетерогенного подбора величина средней живой массы была равна $21,20\pm0,10$ кг. Разность между этим показателем и по группе 1 была 1,4 кг ($P<0,001$), по группе 4 – 1,0 кг ($P<0,001$). Следовательно, гетерогенный подбор по степени пигментации способствовал проявлению внутривидового гетерозиса по живой массе приплода перед отъёмом от матерей в возрасте 2 месяцев [21].

В элементарологии сельскохозяйственных животных у разных видов и пород химический состав волоса может быть использован в качестве прижизненного неинвазивного маркера аккумуляции тяжелых металлов в органах и тканях [38, 39]. Это возможно потому, что уровень тяжелых металлов в органах и тканях животных в определенной степени генетически детерминирован [40, 41]. Так, у свиней по содержанию ряда элементов в щетине можно прижизненно определить накопление кадмия в мышечной ткани [35].

Имеется ещё ряд методов, используемых для выявления генетического потенциала свиней

и других видов животных по продуктивности, воспроизводительным качествам, стрессоустойчивости и резистентности животных к заболеваниям [14, 42–45].

Результаты дисперсионного анализа двухфакторных комплексов показали разную степень влияния родителей на проявление масти потомства. Так, в общей фенотипической изменчивости доля генотипического влияния матерей на изучаемый признак у хрячков составила 12,5% ($P<0,001$), отцов – 8,3 ($P<0,001$), взаимодействия факторов – 0,95; общих родителей – 21,7% ($P<0,001$); у свинок соответственно 9,6 ($P<0,001$); 3,1 ($P<0,05$); 1,3; 14,1% ($P<0,001$). Следовательно, генетическая информация о масти родителей более полно реализовалась среди сыновей, чем дочерей ($P<0,001$).

Коэффициент наследуемости степени пигментации кожного покрова и щетины (h^2), вычисленный по формуле $h^2=2\sigma_{p/n}^2$, при сравнении проявления признаков матерей и сыновей составил 0,71 ($P<0,001$); отцов и сыновей – 0,57 ($P<0,001$); матерей и дочерей – 0,35 ($P<0,05$). Следовательно, в популяции свиней кемеровской породы существует наследственная гетерогенность по степени пигментации кожного покрова и щетины.

ВЫВОДЫ

1. Выявлена наследственная гетерогенность в популяции свиней кемеровской породы по степени пигментации кожного покрова и щетины. Степень пигментации у свиней наследуется промежуточно. Коэффициент наследуемости этого количественного признака был в пределах 0,35–0,71.
2. Степень пигментации кожного покрова и щетины может быть маркером интенсивности роста животных и использоваться для получения внутривидового эффекта гетерозиса по живой массе поросят при отъеме.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (Russian Science Foundation). Проект № 15–16–30003.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Генетические* методы в селекции свиней / В. А. Бекенев, В. Н. Дементьев, Г. М. Ермолаев [и др.]. – Новосибирск: СибНИИЖ, 2012. – С. 116.
2. *Кемеровская* порода свиней / И. И. Гудилин, В. Н. Дементьев [и др.]. – Новосибирск: НГАУ, 2003.
3. *Дементьев В. Н.* Характеристика и совершенствование пород свиней Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2000.
4. *Дементьев В. Н., Кочнев Н. Н.* Значение крупноплодности и особенности роста в раннем онтогенезе при разведении свиней кемеровской породы // *Вестн. НГАУ*. – 2012. – № 1 (22), ч. 2. – С. 47–46.
5. *Дементьев В. Н., Куликова С. Г., Кочнев Н. Н.* Воспроизводительные качества свиноматок в условиях промышленной технологии // *Главный зоотехник*. – 2014. – № 5. – С. 11–17.
6. *Кабанов В. Д.* Свиноводство. – М.: Колос, 2001. – 431 с.
7. *Генофонд* и фенофонд сибирской северной породы и черно-пестрой породной группы свиней / В. Л. Петухов, В. Н. Тихонов, О. С. Короткевич, А. А. Фридчер. – Новосибирск, 2012. – 579 с.
8. *Федоренкова Л. А., Дойлидов В. А., Ятусевич В. П.* Свиноводство племенное и промышленное. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 220 с.
9. *Шейко И. П., Смирнов В. С., Шейко Р. И.* Свиноводство. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 376 с.
10. *Полиморфизм* белков сыворотки крови свиней сибирской северной породы / Е. В. Камалдинов, О. С. Короткевич, В. Л. Петухов, А. И. Желтиков // *Докл. РАСХН*. – 2010. – № 4. – С. 49–51.
11. *Петухов В. Л., Камалдинов Е. В., Короткевич О. С.* Влияние породы на устойчивость крупного рогатого скота к некоторым болезням // *Главный зоотехник*. – 2011. – № 1. – С. 10–12.
12. *Генетическая* структура кемеровской и крупной белой пород свиней по системам групп крови / В. Л. Петухов, А. И. Желтиков, В. В. Гарт [и др.] // *С.-х. биология*. – 2004. – № 2. – С. 43–49.
13. *Себежско О. И., Гарт В. В., Дементьев В. Н.* Гематологический статус скороспелой мясной и крупной белой пород свиней в начальный постнатальный период онтогенеза // *Достижения науки и техники АПК*. – 2012. – № 3. – С. 53–55.
14. *Себежско О. И.* Эффект воздействия ультразвука на биологически активные точки поросят: дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2001. – 112 с.
15. *Фридчер А. А., Петухов В. Л.* Хозяйственно полезные качества свиней приобского типа скороспелой мясной породы СМ-1 // *Сиб. вестн. с.-х. науки*. – 2010. – № 8. – С. 59–63.
16. *Single nucleotide polymorphism* in dairy cattle populations of West Siberia / O.S. Korotkevich, M. P. Lyukhanov, V.L. Petukhov [et.al.] // *Proceeding of the 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. – 2014. – P. 487.
17. *The genetic* structure of the siberian pig population on polymorphic system / V.L. Petukhov, O.S. Korotkevich, V.N. Dementyev, I.I. Gudilin // *XXVth International Conference of Animal Genetic. Tours-France*. – 1996. – С. 61–62.
18. *Желтикова О. А., Короткевич О. С.* Аккумуляция некоторых макро- и микроэлементов в органах свиней // *Сиб. вестн. с.-х. науки*. – 2007. – № 8. – С. 48–50.
19. *Нарожных К. Н., Ефанова Ю. В., Короткевич О. С.* Содержание меди в некоторых органах и мышечной ткани бычков герефордской породы // *Вестн. НГАУ*. – 2013. – № 2 (27). – С. 73–76.
20. *Нарожных К. Н., Ефанова Ю. В., Короткевич О. С.* Содержание железа в некоторых органах и мышечной ткани бычков герефордской породы // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2013. – № 1. – С. 24–25.
21. *Способ* разнородного подбора родительских пар в свиноводстве по фенотипу: пат. RUS 1757557 / Л. К. Эрнст, Ю. К. Свечин, В. Л. Петухов [и др.]. – Заявл. 04.04.1990; опубл. 30.08.1992. – Бюл. № 32.
22. *Динамика* изменчивости в стадах сельскохозяйственных животных как показатель микроэволюционного процесса / М. А. Барсукова, Е. В. Пищенко, К. В. Жучаев, И. В. Морузи // *Вестн. НГАУ*. – 2012. – № 1 (22), Ч. 2. – С. 28–31.
23. *Кунц Е., Жучаев К. В.* Влияние возрастного подбора на воспроизводительные качества свиней породы СМ-1 // *Вестн. НГАУ*. – 2012. – № 2 (23). – С. 56–59.
24. *Способ* сохранения редких и исчезающих пород животных: пат. RUS 2270562 / В. Л. Петухов, Л. К. Эрнст, А. И. Желтиков [и др.]. – Заявл. 05.05.04; опубл. 27.02.06. – Бюл. № 6.

25. *The content of heavy metals in feeds of the Tyva Republic* / R. B. Chysyma, V. L. Petukhov, E. E. Kuzmina [et al.] // Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment / Editors: C. Boutron, C. Ferrari. – Grenoble, 2003. – P. 297–299.
26. *Heavy metal concentration in water and soil of different ecological areas of Tyva Republic* / R. B. Chysyma, Y. Y. Bakhtin, V. L. Petukhov [et al.] // Ibid. – P. 301–302.
27. *Content of ^{137}Cs and ^{90}Sr in the forages of various ecological zones of Western Siberia* / O. S. Korotkevich, V. L. Petukhov, O. I. Sebezshko [et al.] // Russian Agriculcultural Sciences. – 2014. – Т. 40, № 3. – P. 195–197.
28. *Нарожных К. Н. Ефанова Ю. В., Короткевич О. С.* Содержание кадмия в некоторых органах и тканях бычков герефордской породы // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – № 4. – С. 315–318.
29. *Петухов В. Л., Миллер И. С., Короткевич О. С.* Содержание тяжелых металлов в мышцах судака (*Stizostedion lucioperca*) // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 2 (23), ч. 2. – С. 49–52.
30. *Способ получения высокопродуктивных производителей сельскохозяйственных животных*: пат. RUS 2414124 / В. Л. Петухов, Л. К. Эрнст, А. И. Желтиков [и др.]. – Заявл. 15.06.2009; опубл. 20.03.11. – Бюл. № 8.
31. *Стрижкова М. В. Петухова Т. В., Короткевич О. С.* Содержание свинца в органах и тканях бычков черно-пестрой породы // Главный зоотехник. – 2011. – № 6. – С. 66–68.
32. *Konovalova T. V.* Content of heavy metals in the muscle tissue of cattle // Proceedings of the 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment. Rome, 2012. E3S Web of Conference 1, 15002 (2013) DOI:10.1051/e3sconf/20130115002
33. *Marmuleva, N. I. Barinov E. Ya., Petukhov V. L.* Radionuclides accumulation in milk and its products // Journal De Physique IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment / Editors: C. Boutron, C. Ferrari. – Grenoble, 2003. – P. 827–829.
34. *Accumulation of heavy metals in the muscles of Zander from Novosibirsk water basin* / I. S. Miller, V. L. Petukhov, O. S. Korotkevich [et al.] // Proceeding of the 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment. Rome, 2012 E3S Web of Conference 1, 11007 (2013) DOI:10.1051/e3sconf/20130111007.
35. *The content of the lead some organs and tissues of Heford bull-calves* / K. N. Narozhnykh, V. L. Petukhov, U. V. Efanova [et al.] // Ibid.
36. *Cs-137 and Sr-90 level in diary products* / V. L. Petukhov, Yu. A. Dukhanov, I. Z. Sevryuk [et al.] // Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment / Editors: C. Boutron, C. Ferrari. – Grenoble, 2003. – P. 1065–1066.
37. *Способ определения содержания кадмия в органах и мышечной ткани свиней*: пат. RUS 2342659 / В. Л. Петухов, О. А. Желтикова, О. С. Короткевич [и др.]. – Заявл. 28.03.07; опубл. 27.12.08. – Бюл. № 36.
38. *Content of heavy metals in the hair* / S. A. Patrashkov, V. L. Petukhov, O. S. Korotkevich, I. V. Petukhov // Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment / Editors: C. Boutron, C. Ferrari. – Grenoble, 2003. – С. 1025–1027.
39. *Способ оценки кадмия в печени и легких крупного рогатого скота*: пат. RUS 2548774 / О. С. Короткевич, К. Н. Нарожных, Т. В. Коновалова [и др.]. – Заявл. 25.03.14; опубл. 20.04.15. – Бюл. № 11.
40. *Способ определения содержания кадмия в мышечной ткани крупного рогатого скота*: пат. RUS 2426119 / В. Л. Петухов, О. С. Короткевич, А. И. Желтиков, Т. В. Петухова. – Заявл. 24.03.10; опубл. 10.08.11. – Бюл. № 22.
41. *Способ определения содержания свинца в органах крупного рогатого скота*: пат. RUS 2421726 / О. С. Короткевич, В. Л. Петухов, М. В. Стрижкова [и др.]. – Заявл. 08.04.10; опубл. 20.06.11. – Бюл. № 17.
42. *Способ определения содержания меди в мышечной ткани рыбы*: пат. RUS 2555518 / О. С. Короткевич, И. С. Миллер, Т. В. Коновалова [и др.]. – Заявл. 28.07.14; опубл. 10.07.15. – Бюл. № 19.
43. *Зайко О. А., Коновалова Т. В.* Характеристика генофонда линий породы свиней СМ-1 по аккумуляции свинца в некоторых органах и тканях // Свиноводство. – 2013. – № 8. – С. 11–12.
44. *Короткевич О. С.* Биологический эффект воздействия ультразвука и низкоинтенсивного лазерного излучения на организм свиней: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2000. – 38 с.

45. Способ стимуляции репродуктивных качеств свиноматок: пат. RUS 2377772 / В.Л. Петухов, О.С. Короткевич, О.И. Себежко, Т.В. Петухова. – Заявл. 02.06.08; опубл. 10.01.10. – Бюл. № 1.
46. Зайко О.А., Короткевич О.С., Петухов В.Л. Особенности аккумуляции макро- и микроэлементов в миокарде свиней скороспелой мясной породы // Главный зоотехник. – 2013. – № 6. – С. 35–40.
47. Зайко О.А., Короткевич О.С., Петухов В.Л. Содержание макро- и микроэлементов в печени свиней скороспелой мясной породы (СМ-1) и их связь с уровнем свободных аминокислот в сыворотке крови // Докл. РАСХН. – 2013. – № 5. – С. 51–53.
1. Bekenev V.A., Dement'ev V.N., Ermolaev G.M. i dr. *Geneticheskie metody v selektsii sviney*. Novosibirsk: SibNIIZh, 2012. pp. 116.
2. Gudilin I.I., Dement'ev V.N. i dr. *Kemerovskaya poroda sviney*. Novosibirsk: NGAU, 2003.
3. Dement'ev V.N. Kharakteristika i sovershenstvovanie porod sviney Zapadnoy Sibiri [Avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk]. Novosibirsk, 2000.
4. Dement'ev V.N., Kochnev N.N. *Znachenie krupnoplodnosti i osobennosti rosta v rannem ontogeneze pri razvedenii sviney kemerovskoy porody* [Vestn. NGAU], no. 1 (22), ch. 2 (2012): 47–46.
5. Dement'ev V.N., Kulikova S.G., Kochnev N.N. *Vosproizvoditel'nye kachestva svinomatok v usloviyakh promyshlennoy tekhnologii* [Glavnyy zootekhnik], no. 5 (2014): 11–17.
6. Kabanov V.D. *Svinovodstvo*. Moscow: Kolos, 2001. 431 p.
7. Petukhov V.L., Tikhonov V.N., Korotkevich O.S., Fridcher A.A. *Genofond i fenofond sibirskoy severnoy porody i cherno-pestroy porodnoy gruppy sviney*. Novosibirsk, 2012. 579 p.
8. Fedorenkova L.A., Doylidov V.A., Yatusevich V.P. *Svinovodstvo plemennoe i promyshlennoe*. Vitebsk: VGAVM, 2014. 220 p.
9. Sheyko I.P., Smirnov V.S., Sheyko R.I. *Svinovodstvo*. Minsk: IVTs Minfina, 2013. 376 p.
10. Kamaldinov E.V., Korotkevich O.S., Petukhov V.L., Zheltikov A.I. *Polimorfizm belkov syvorotki krovi sviney sibirskoy severnoy porody* [Dokl. RASKhN], no. 4 (2010): 49–51.
11. Petukhov V.L., Kamaldinov E.V., Korotkevich O.S. *Vliyanie porody na ustoychivost' krupnogo rogatogo skota k nekotorym boleznyam* [Glavnyy zootekhnik], no. 1 (2011): 10–12.
12. Petukhov V.L., Zheltikov A.I., Gart V.V. i dr. *Geneticheskaya struktura kemerovskoy i krupnoy beloy porod sviney po sistemam grupp krovi* [S.-kh. biologiya], no. 2 (2004): 43–49.
13. Sebezhko O.I., Gart V.V., Dement'ev V.N. *Gematologicheskiy status skorospeloy myasnoy i krupnoy beloy porod sviney v nachal'nyy postnatal'nyy period ontogeneza* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 3 (2012): 53–55.
14. Sebezhko O.I. *Effekt vozdeystviya ul'trazvuka na biologicheski aktivnye tochki porosyat* [Dis. ... kand. biol. nauk]. Novosibirsk, 2001. 112 p.
15. Fridcher A.A., Petukhov V.L. *Khozyaystvenno poleznye kachestva sviney priobskogo tipa skorospeloy myasnoy porody SM-I* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 8 (2010): 59–63.
16. Korotkevich O.S., Lyukhanov M.P., Petukhov V.L. et.al. Single nucleotide polymorphism in dairy cattle populations of West Siberia. *Proceeding of the 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. 2014. pp. 487.
17. Petukhov V.L., Korotkevich O.S., Dement'ev V.N., Gudilin I.I. The genetic structure of the siberian pig population on polymorphic system. *XXVth International Conference of Animal Genetic*. Tours-France. 1996. pp. 61–62.
18. Zheltikova O.A., Korotkevich O.S. *Akkumulyatsiya nekotorykh makro- i mikroelementov v organakh sviney* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 8 (2007): 48–50.
19. Narozhnykh K.N., Efanova Yu.V., Korotkevich O.S. *Soderzhanie medi v nekotorykh organakh i myshechnoy tkani bychkov gereforskoy porody* [Vestn. NGAU], no. 2 (27) (2013): 73–76.
20. Narozhnykh K.N., Efanova Yu.V., Korotkevich O.S. *Soderzhanie zheleza v nekotorykh organakh i myshechnoy tkani bychkov gereforskoy porody* [Molochnoe i myasnoe skotovodstvo], no. 1 (2013): 24–25.
21. Ernst L.K., Svechin Yu.K., Petukhov V.L. i dr. *Sposob raznorodnogo podbora roditel'skikh par v svinovodstve po fenotipu*. Pat. RUS 1757557. Zayavl. 04.04.1990; opubl. 30.08.1992. Byul. № 32.
22. Barsukova M.A., Pishchenko E.V., Zhuchayev K.V., Moruzi I.V. *Dinamika izmenchivosti v stadakh sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh kak pokazatel' mikroevolyutsionnogo protsessa* [Vestn. NGAU], no. 1 (22), Ch. 2 (2012): 28–31.

23. Kunts E., Zhuchaev K. V. *Vliyanie voznrastnogo podbora na vosproizvoditel'nye kachestva sviney porody SM-1* [Vestn. NGAU], no. 2 (23) (2012): 56–59.
24. Petukhov V. L., Ernst L. K., Zheltikov A. I. i dr. *Sposob sokhraneniya redkikh i ischezayushchikh porod zhivotnykh*. Pat. RUS 2270562. Zayavl. 05.05.04; opubl. 27.02.06. Byul. № 6.
25. Chysyma R. B., Petukhov V. L., Kuzmina E. E. et al. The content of heavy metals in feeds of the Tyva Republic. *Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment*. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble, 2003. pp. 297–299.
26. Chysyma R. B., Bakhtin Y. Y., Petukhov V. L. et al. Heavy metal concentration in water and soil of different ecological areas of Tyva Republic. *Ibid.* pp. 301–302.
27. Korotkevich O. S., Petukhov V. L., Sebezhko O. I. et al. Content of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr in the forages of various ecological zones of Western Siberia. *Russian Agricultural Sciences*, T. 40, no. 3 (2014): 195–197.
28. Narozhnykh K. N., Efanova Yu. V., Korotkevich O. S. *Soderzhanie kadmiya v nekotorykh organakh i tkani bychkov gerefordskoy porody* [Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya], no. 4 (2012): 315–318.
29. Petukhov V. L., Miller I. S., Korotkevich O. S. *Soderzhanie tyazhelykh metallov v myshtsakh sudaka (Stizostedion lucioperca)* [Vestn. NGAU], no. 2 (23), ch. 2 (2012): 49–52.
30. Petukhov V. L., Ernst L. K., Zheltikov A. I. i dr. *Sposob polucheniya vysokoproduktivnykh proizvoditeley sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh*. Pat. RUS 2414124. Zayavl. 15.06.2009; opubl. 20.03.11. Byul. № 8.
31. Strizhkova M. V., Petukhova T. V., Korotkevich O. S. *Soderzhanie svintsa v organakh i tkanyakh bychkov cherno-pestroy porody* [Glavnyy zootekhnik], no. 6 (2011): 66–68.
32. Konovalova T. V. Content of heavy metals in the muscle tissue of cattle. *Proceedings of the 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment*. Rome, 2012. E3S Web of Conference 1, 15002 (2013) DOI:10.1051/e3sconf/20130115002.
33. Marmuleva, N. I., Barinov E. Ya., Petukhov V. L. Radionuclides accumulation in milk and its products. *Journal De Physique IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment*. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble, 2003. pp. 827–829.
34. Miller I. S., Petukhov V. L., Korotkevich O. S. et al. Accumulation of heavy metals in the muscles of Zander from Novosibirsk water basin. *Proceeding of the 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment*. Rome, 2012 E3S Web of Conference 1, 11007 (2013) DOI:10.1051/e3sconf/20130111007.
35. Narozhnykh K. N., Petukhov V. L., Efanova U. V. et al. The content of the lead some organs and tissues of Heford bull-calves. *Ibid.*
36. Petukhov V. L., Dukhanov Yu. A., Sevryuk I. Z. et al. Cs-137 and Sr-90 level in dairy products. *Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment*. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble, 2003. pp. 1065–1066.
37. Petukhov V. L., Zheltikova O. A., Korotkevich O. S. i dr. *Sposob opredeleniya sodержaniya kadmiya v organakh i myshechnoy tkani sviney*. Pat. RUS 2342659. Zayavl. 28.03.07; opubl. 27.12.08. Byul. № 36.
38. Patrashkov S. A., Petukhov V. L., Korotkevich O. S., Petukhov I. V. *Content of heavy metals in the hair*. *Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment*. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble, 2003. pp. 1025–1027.
39. Korotkevich O. S., Narozhnykh K. N., Konovalova T. V. i dr. *Sposob otsenki kadmiya v pecheni i legkikh krupnogo rogatogo skota*. Pat. RUS 2548774. Zayavl. 25.03.14; opubl. 20.04.15. Byul. № 11.
40. Petukhov V. L., Korotkevich O. S., Zheltikov A. I., Petukhova T. V. *Sposob opredeleniya sodержaniya kadmiya v myshechnoy tkani krupnogo rogatogo skota*. Pat. RUS 2426119. Zayavl. 24.03.10; opubl. 10.08.11. Byul. № 22.
41. Korotkevich O. S., Petukhov V. L., Strizhkova M. V. i dr. *Sposob opredeleniya sodержaniya svintsa v organakh krupnogo rogatogo skota*. Pat. RUS 2421726. Zayavl. 08.04.10; opubl. 20.06.11. Byul. № 17.
42. Korotkevich O. S., Miller I. S., Konovalova T. V. i dr. *Sposob opredeleniya sodержaniya medi v myshechnoy tkani ryby*. Pat. RUS 2555518. Zayavl. 28.07.14; opubl. 10.07.15. Byul. № 19.
43. Zayko O. A., Konovalova T. V. *Kharakteristika genofonda liniy porody sviney SM-1 po akkumulyatsii svintsa v nekotorykh organakh i tkanyakh* [Svinovodstvo], no. 8 (2013): 11–12.
44. Korotkevich O. S. *Biologicheskiy effekt vozdeystviya ul'trazvuka i nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya na organizm sviney*. [Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk]. Novosibirsk, 2000. 38 p.
45. Petukhov V. L., Korotkevich O. S., Sebezhko O. I., Petukhova T. V. *Sposob stimulyatsii reproduktivnykh kachestv svinomatok*. Pat. RUS 2377772. Zayavl. 02.06.08; opubl. 10.01.10. Byul. № 1.

46. Zayko O.A., Korotkevich O.S., Petukhov V.L. *Osobennosti akkumulyatsii makro- i mikroelementov v miokarde sviney skorospeloy myasnoy porody* [Glavnyy zootekhnik], no. 6 (2013): 35–40.
47. Zayko O.A., Korotkevich O.S., Petukhov V.L. *Soderzhanie makro- i mikroelementov v pecheni sviney skorospeloy myasnoy porody (SM-1) i ikh svyaz' s urovnem svobodnykh aminokislot v syvorotke krovi* [Dokl. RASKhN], no. 5 (2013): 51–53.

COLOR AS A SELECTION TRAIT OF PIGS

**Dementyev V.N., Petukhov V.L., Korotkevich O.S.,
Marenkov V.G., Kamaldinov E.V., Sebezhko O.I.,
Kulikova S.G., Zheltikov A.I., Gart V.V., Nezavitin A.G.**

Key words: Kemerovskaia pig, heritability, breed, color, body weight

*Abstract. The researchers applied parameters of skin and hair pigmentation of pigs when breeding Kemerovskaia pig. The research employed 1 thousand of Kemerovskaia pigs. They were divided into 6 groups according to degree of dark and light skin colour (1–6 points). The authors discovered genetic heterogeneity according to pigmentation degree inherited intermediary. The researchers crossbred animals with intense dark pigmentation (1*1 point) and low intense pigmentation (6*6 points) and found out average parameter (3.65 points), 2.34 and 4.34 points correspondently. Coefficients of skin and hair pigmentation inheritability (h^2) varied from 0.35 to 0.71. The paper describes double-factor analysis and shows different degree of influence of parents on color intensity of pedigree. It is observed that genotypic influence of moms on sons color intensity is 12.5%, fathers' influence on sons' color intensity is 8.3%, factors interaction is 0.95% and both parents influence is 21.7%. The paper demonstrates the same research results for daughters, which are 9.6; 3.1; 1.3 and 14.1 correspondently. The research hasn't discovered sexual dimorphism on skin and hair pigmentation intense. The authors make hypothesis that pigmentation intense is determined by additive effect genes. Heterogenic selection on pigmentation intense contributed to breed hybrid vigour of piglets' body weight at weaning, which was 5.5% higher than in homogenic selection.*

УДК 636.4. 084.74/.085.23.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ АРОМАТИЗАЦИИ КОРМА ДЛЯ СВИНЕЙ

Ю. С. Зубкова, ассистент

В. С. Линник, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Луганский национальный аграрный университет

E-mail: zubkova_sergeevna@mail.ru

Ключевые слова: сухой и жидкий
ароматизаторы корма, пенал, ком-
бикорм, выращивание, свиньи

Реферат. Установлено, что ароматизация комбикорма при разных технологических приемах является эффективным методом интенсивного выращивания откормочных подсвинков. Использование сухого ароматизатора Карамель-Ваниль в дозе 0,35 г и жидкого ароматизатора в дозе 0,17 г/120 мл воды на 1 кг сухого вещества в пенале снижает затраты на его приобретение на 58,4 и 81,2 %, а также значительно увеличивает чистую прибыль – на 25,1 и 28,2 % в сравнении со сверстниками, употреблявшими сухой ароматизатор Карамель-Ваниль в дозе 1 г/кг сухого вещества и жидкий ароматизатор Карамель-Ваниль в дозе 1 г/234 мл воды на 1 кг сухого вещества с помощью обработки комбикорма аэрозольно. Введение жидкого ароматизатора Карамель-Ваниль в состав полнорационного комбикорма свиньям крупной белой породы в дозе 1 г/234 мл воды на 1 кг сухого вещества путем его аэрозольной обработки перед раздачей при их интенсивном выращивании является эффективным методом увеличения уровня его потребления – на 5,2 % за сутки. Это является предпосылкой для повышения интенсивности роста свиней на 5,6 % ($P < 0,01$). Употребление ароматической добавки привело к снижению двигательной активности у животных всех четырех групп. Увеличение возраста свиней до 200 суток, употреблявших полнорационный комбикорм с добавкой жидкого ароматизатора (аэрозольно) в дозе 1 г/234 мл воды на 1 кг сухого вещества, привело к наиболее значительному увеличению времени отдыха животных – на 7,5 %. Затраты времени на движение свиней по станку и потребление корма соответственно уменьшились на 13,32 и 8,9 % по сравнению со 120-дневным возрастом, а среднее время приема воды в течение суток увеличилось на 11 % по сравнению со сверстниками, которые употребляли сухой ароматизатор в дозе 1 г/кг сухого вещества с полнорационным комбикормом.

Важнейшим этапом в производстве свинины является откорм. Одним из перспективных технологических приемов решения проблемы повышения поедаемости кормов в откормочном свиноводстве является применение различных ароматизаторов [1–3]. Для правильной и эффективной организации откорма и получения на выходе достаточно дешевой и качественной продукции в относительно короткие сроки необходимо всеми доступными средствами повысить поедаемость сухого вещества корма, что приведет к увеличению продуктивности и снижению затрат корма на единицу прироста [1, 4, 5].

Одним из известных технологических приемов повышения поедаемости кормов свиньями является его ароматизация различными природными [6, 7] или синтетическими [8] сухими или жидкими субстанциями. Однако в литературе достаточно противоречиво трактуется вопрос о дозах и технологических приемах их применения

[3], что и предопределило направление наших исследований в решении данной проблемы.

Целью исследований было изучение эффективности разных технологических приемов ароматизации корма для свиней.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт был проведен в КСП им. Дзержинского Новоайдарского района Луганской области в 2013 г. по схеме, приведенной в табл. 1. Для опыта по методу групп-аналогов (по живой массе, породе, полу и возрасту) было сформировано 4 группы подсвинков крупной белой породы [9].

Свиньи всех групп получали в течение учетного периода полнорационный комбикорм (ПК), в состав которого добавляли жидкий и сухой ароматизатор Карамель-Ваниль в дозировках, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество животных, гол.	Масса животного, кг	Технологический прием ввода ароматизатора Карамель-Ваниль
1-я (контрольная)	10	30–120	Сухой ароматизатор в смеси с комбикормом в дозе 1 г/кг сухого вещества
2-я	10	30–120	Сухой ароматизатор в пенале в дозе 0,35 г/кг сухого вещества
3-я	10	30–120	Жидкий ароматизатор аэрозольно в дозе 1 г/234 мл воды / 1 кг сухого вещества
4-я	10	30–120	Жидкий ароматизатор в пенале в дозе 0,17 г/120 мл воды / 1 кг сухого вещества

Для ароматизации комбикорма, помимо известных способов, нами было разработано специальное устройство – пенал, схема которого приведена на рис. 1, 2. Пенал выполнен в форме верхнего и нижнего полуцилиндров 1, 2, соединенных между собой. Нижний полуцилиндр имеет отверстия 3, сверху которых расположена пористая тканевая прокладка 4, на которую периодически насыпают или наливают ароматизатор 5, а сам пенал в закрытом положении прикрепляют горизонтально на внутреннем боковом ребре кормушки 9 с кормом 10. Конструкция устройства защищена охранным документом (декларационный патент № 92375).

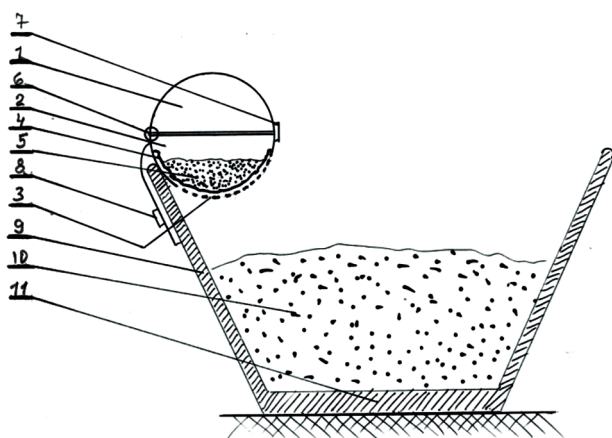


Рис. 1. Схема пенала в поперечном сечении

Рабочей гипотезой для постановки вопроса ароматизации корма данным способом послужило предположение, что периодически закладываемый в пенал ароматизатор диффундирует в насыпанный корм и в окружающую его среду и привлекает животных, обеспечивая увеличение его потребления.

Нами было использовано четыре технологических приема введения ароматизатора в комбикорм. Животным 1-й (контрольной) группы смешивали сухой ароматизатор Карамель-Ваниль в дозе 1 г/кг сухого вещества с полнорационным

комбикормом, подсвинки 2-й группы получали сухой ароматизатор насыпанным на тканевую прокладку в пенале, прикрепленном к кормушке, в дозе 0,35 г/кг сухого вещества, 3-й группе вводили жидкий ароматизатор в дозе 1 г/234 мл воды на 1 кг сухого вещества с помощью обработки комбикорма аэрозольно непосредственно перед его раздачей и животные 4-й группы получали жидкий ароматизатор в пенале, прикрепленном к кормушке, в дозе 0,17 г/120 мл воды на 1 кг сухого вещества, который заправляли 1 раз в 10 дней. Ароматизаторы добавляли в комбикорм 10 суток, а следующие 10 суток добавку не использовали.

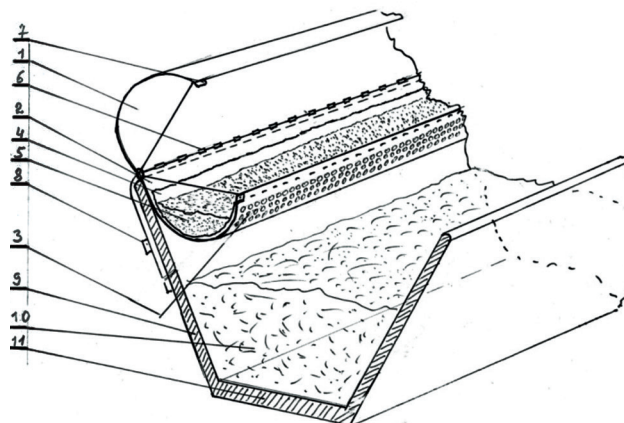


Рис. 2. Схема пенала в раскрытом положении:

1, 2 – полуцилиндры; 3 – отверстия нижнего полуцилиндра; 4 – пористая тканевая прокладка; 5 – ароматизатор; 6 – навесы; 7, 8 – фиксаторы; 9 – боковое ребро кормушки; 10 – корм; 11 – кормушка

Реализационная цена ароматизатора Карамель-Ваниль на заводе «Etol» (Словения) в 2013 г.: сухой ароматизатор – 180 грн. (720 руб.) за 1 кг, жидкий ароматизатор – 360 грн. (1440 руб.) за 1 л.

Животных всех групп откармливали полнорационным комбикормом, состав которого ежемесячно корректировали в соответствии с возрастом и живой массой. Комбикорм состоял из зерна пшеницы, ячменя, овса, кукурузы, шрота

Таблица 2

Питательность рациона для молодняка свиней на откорме

Показатели	1-й месяц	2-й месяц	3-й месяц	4-й месяц
	Среднесуточный прирост, г			
	700	800	900	900
Сухое вещество, г	1,87	2,19	2,87	3,11
Обменная энергия, МДж	27,53	31,83	41,62	44,75
Кормовые единицы	2,50	2,90	3,80	4,10
Сырой протеин, г	398,08	452,34	538,86	547,44
Переваримый протеин, г	327,94	377,90	433,68	445,27

подсолнечникового, шрота соевого, мясокостной муки, мела и премикса. Питательность рационов приведена в табл. 2.

Потребление комбикорма свиньями в опыте изучали путем ежедневного учета количества розданного животным корма и сбора остатков. Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики [10].

Для изучения влияния ароматизатора на кормовое поведение подопытных животных в возрасте 120 и 200 суток нами были проведены хронометражные наблюдения. Особенности поведенческих реакций изучали путем круглосуточного наблюдения в течение трех смежных суток за тремя подсвинками из каждой группы [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Установлено наличие влияния ароматизации полнорационного комбикорма на уровень его потребления свиньями всех групп. Так, подсвинки 3-й группы имели преимущество по живой массе на 5,6% ($P < 0,01$) перед их сверстниками из контрольной, и оно сохранялась на всем протяжении откорма. Живая масса животных 2-й и 4-й опыт-

ных групп была ниже на 1,8 и 2,1% в сравнении со сверстниками 1-й группы.

Среднесуточные приросты подсвинков за учетный период опыта (с 1-го по 4-й месяц откорма), которые употребляли комбикорм с добавлением сухого и жидкого ароматизатора в пенале (2-я и 4-я группы), были ниже соответственно на 2,2 и 2,5%. Животные 3-й группы, которые употребляли жидкий ароматизатор (аэрозольно), имели среднесуточные приросты выше на 5,2% ($P < 0,001$) в сравнении со сверстниками 1-й (контрольной) группы (табл. 3).

Затраты корма на 1 кг прироста у животных 3-й группы (аэрозольная обработка) были меньшими на 1,7% в сравнении со сверстниками 1-й группы, подсвинки же 2-й и 4-й опытных групп увеличили затраты корма соответственно на 1,5 и 3,4% относительно контроля. Это увеличение можно объяснить снижением эффекта ароматизации и, следовательно, поедаемости корма при использовании пенала как для сухого, так и для жидкого ароматизатора (табл. 3). Однако использование пенала обеспечивало упрощение и удешевление процесса ароматизации корма, так как при этом отпадала потребность в ежедневном смешивании корма с ароматизатором.

Таблица 3

Откормочные качества свиней и поедаемость корма при разных технологических приемах его ароматизации ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Показатели	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Живая масса, кг				
на начало опыта	31,5±0,10	31,4±0,17	31,6±0,17	31,5±0,12
на конец опыта	117,7±0,66	116,1±0,57	122,6±1,03***	115,9±0,92
Абсолютный прирост, кг	86,2±0,68	84,6±0,63	91,7±1,08**	84,4±0,90
Среднесуточный прирост, г	759,3±5,93	742,4±5,50	798,9±9,48**	740,4±7,92
Затраты				
корма на 1 кг прироста, кг	3,305	3,353	3,250	3,416
кормовых единиц	3,64	3,70	3,58	3,76
переваримого протеина, г	435,78	442,14	429,05	450,44

Примечание. Здесь и далее: * $P < 0,5$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Таблица 4

Экономическая эффективность откорма свиней при разных технологических приемах ароматизации корма (за весь период откорма на 1 голову)

Показатели	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Расход корма, кг	286,14	283,86	296,4	288,42
Стоимость комбикорма, руб.	5494	5450	5691	5538
Стоимость ароматизатора, руб.	154	64	472	87
Валовой прирост живой массы, кг	86,22	84,64	91,07	84,41
Валовой доход, руб.	11209	11004	11839	10973
Себестоимость откорма, руб.	10240	9792	11024	9928
Чистая прибыль, руб.	969	1212	815	1045
Рентабельность, %	9,46	12,38	7,39	10,53

Таблица 5

Некоторые особенности поведения свиней на откорме ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Показатели	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
<i>Возраст 120 дней</i>				
Среднесуточное употребление корма на 1 гол., кг	2,37	2,24	2,34	2,22
Среднесуточный прирост, г	684,10±9,50	663,00±14,12	734,50±13,33**	683,70±16,11
Затраты времени (мин/сут) на				
отдых	1093,33±3,84	1052,00±11,53*	1127,67±2,60**	1112,67±3,18*
движение по станку	240,71±13,12	288,23±3,97*	200,80±1,27*	218,17±0,91
поедание корма	77,13±1,30	71,33±0,64*	82,50±1,07*	80,40±0,67
потребление воды	28,83±0,44	28,43±0,09	29,03±0,39	28,77±0,29
<i>Возраст 200 дней</i>				
Среднесуточное употребление корма на 1 гол., кг	2,63	2,74	2,86	2,89
Среднесуточный прирост, г	798,70±10,62	773,90±10,62	825,40±27,78	766,00±15,47
Затраты времени (мин/сут) на				
отдых	1194,00±5,51	1186,33±4,26	1212,60±3,11*	1203,00±4,58
движение по станку	145,40±1,36	150,70±0,82*	120,03±0,80***	134,23±3,74*
поедание корма	70,03±1,23	71,40±0,60	75,13±0,22*	71,50±0,52
потребление воды	30,57±0,84	31,60±0,69	32,23±0,22	31,27±0,81

Анализируя себестоимость откорма подсвинков в расчете на 1 голову в опыте (табл. 4), необходимо отметить, что при обслуживании подсвинков 2-й и 4-й опытных групп значительно уменьшились затраты – соответственно на 4,4 и 3,1% в сравнении с животными 1-й группы. Однако себестоимость откорма у животных 3-й группы была выше на 7,7% в сравнении с контрольными сверстниками.

В целом установлен положительный экономический эффект от применения сухого и жидкого ароматизатора Карамель-Ваниль в пенале и без него за 114 суток откорма. Расчеты соотношения затрат и прибыли свидетельствуют о наличии финансовой выгоды от применения ароматизатора Карамель-Ваниль при откорме свиней всех групп. Это касается как использования аромати-

затора в пенале, так и аэрозольного применения, а также смешивания с комбикормом. Так, у животных 2-й и 4-й опытных групп (сухой и жидкий ароматизатор в пенале) значительно увеличилась чистая прибыль – на 25,1 и 7,8% в сравнении со сверстниками 1-й группы. Однако чистая прибыль у свиней 3-й группы (жидкий ароматизатор аэрозольно) снизилась на 15,89% в сравнении с контролем.

Кроме того, применение ароматизатора в пенале обеспечило его экономию в сравнении с ежедневным расходом путем смешивания или опрыскивания корма. Пополнять разработанное нами устройство ароматизатором необходимо периодически (1 раз в 10 суток) в связи с потерей силы его диффузии из носителя в окружающую среду и снижением воздействия на соответству-

ющие рецепторы животных. Также снижались затраты машинного времени и труда на смешивание компонентов, так как отпадала необходимость в ежедневной загрузке ароматизатора в смеситель, смешивании корма с ароматизатором и выгрузке готового корма. Все это привело к более высокому показателю рентабельности откорма во 2-й и 4-й группах – соответственно на 2,9 и 3,1 % в сравнении с ровесниками 1-й и 3-й групп.

Установлено, что употребление ароматической добавки снижало двигательную активность у животных всех четырех групп (табл. 5). Это, в свою очередь, привело к увеличению их среднесуточных приростов. Так, в первый месяц опыта преимущество по среднесуточному приросту особенно ощутимым было у животных 3-й опытной группы и составляло 7,4 % ($P < 0,01$) по сравнению с контролем, но подсвинки 2-й и 4-й групп по этому показателю уступали сверстникам 1-й группы соответственно на 3,1 и 0,5 %.

При использовании жидкой ароматической добавки время, затраченное свиньями 3-й группы на отдых в течение суток, в возрасте 120 дней увеличилось на 3,1 % (на 34,3 мин), а затраты времени на движение снизились на 16,6 % ($P < 0,5$). Общая среднесуточная длительность потребления животными комбикорма с добавлением жидкого ароматизатора в 3-й группе возросла на 5,37 мин (6,9%), но затраты времени на потребление были практически идентичными с 1-й группой.

При использовании сухой ароматической добавки в разработанном нами пенале время, затраченное на отдых подсвинками 2-й группы в течение суток, в возрасте 120 дней снизилось на 3,8 % (на 41,3 мин). Затраты времени на движение свиней по станку возросли на 47,5 мин (19,74%) в сравнении с их ровесниками 1-й группы. Длительность потребления животными комбикорма с добавлением сухого ароматизатора во 2-й группе была меньше на 5,8 мин, а затраты времени на потребление воды были практически идентичными.

По затратам времени на отдых подсвинки 4-й группы опережали ровесников 1-й группы на 19,3 мин (1,8%), затраты времени на движение по станку у них были ниже на 22,5 мин (9,4%) по сравнению с контролем. По затратам времени на потребление корма и воды между 4-й и 1-й группой достоверной разницы не было установлено.

Результаты наблюдения за особенностями кормового поведения в возрасте 200 дней свидетельствуют о том, что подсвинки опытных групп с воз-

растом становились более спокойными и менее подвижными, также они продолжали потреблять полнорационный комбикорм с добавлением сухой и жидкой ароматической добавки в пенале и без него. Так, судя по данным табл. 5, среднесуточное потребление корма в возрасте 200 дней во 2-й, 3-й и 4-й группах возросло соответственно на 4,2; 8,7 и 9,9% по сравнению с животными 1-й группы.

В этот же период опыта преимущество по среднесуточным приростам у животных опытных групп увеличилось. Особенно ощутимой была разница по живой массе между животными 3-й и 1-й групп – 3,3 %.

Исследование особенностей кормового поведения подсвинков при периодическом использовании ароматизатора Карамель-Ваниль в возрасте 200 дней позволило отметить следующую тенденцию. Время, затраченное на отдых свиньями 3-й группы в течение суток, возросло на 1,6 % ($P < 0,5$). Затраты времени на движение свиней по станку в 3-й группе снизились на 17,4 % ($P < 0,001$), а среднесуточные затраты времени на потребление корма возросли на 5,1 мин ($P < 0,5$) по сравнению с контрольной группой. Затраты времени на потребление воды существенной межгрупповой разницы не имели.

При периодическом использовании сухой и жидкой ароматической добавки Карамель-Ваниль в пенале время, затраченное на отдых, движение, потребление корма и воды свиньями 2-й и 4-й группы в течение суток в возрасте 200 дней были примерно одинаковыми.

Анализируя показатели кормового поведения подопытных животных в возрастной динамике, можно отметить, что при увеличении возраста со 120 до 200 суток (за 80 суток) в 3-й опытной группе, животные которой употребляли полнорационный комбикорм с добавкой жидкого ароматизатора (аэрозольно), возросло количество времени, потраченного на отдых, на 84,9 мин. Затраты времени на движение подсвинков по станку и потребление корма соответственно уменьшились на 80,8 и 7,37 мин по сравнению со 120-дневным возрастом. Время потребления воды этими подсвинками увеличилось на 3,2 мин по сравнению с их сверстниками 1-й группы.

Во 2-й и 4-й группах, животные которых употребляли полнорационный комбикорм с добавлением соответственно сухого и жидкого ароматизатора Карамель-Ваниль в пенале, также произошли изменения. Так, затраты времени на отдых в возрасте 200 дней увеличились на 134,33

и 90,33 мин, а время на движение снизилось на 137,53 и 83,94 мин по истечении 80 суток. Затраты времени на потребление корма и воды не имели существенной межгрупповой разницы.

ВЫВОДЫ

1. Введение жидкого ароматизатора Карамель-Ваниль в состав полнорационного комбикорма свиньям крупной белой породы в дозе 1 г/234 мл воды на 1 кг сухого вещества путем его аэрозольной обработки перед раздачей при их интенсивном выращивании является эффективным методом увеличения уровня его потребления на 5,2% за сутки. Это является предпосылкой для повышения интенсивности роста свиней на 5,6% ($P < 0,01$).
2. Использование разработанного пенала является выгодным технологическим приемом, поскольку снижает стоимость сухого и жидкого ароматизатора при откорме свиней на 58,4 и 81,2% и повышает рентабельность от-

корма на 2,9 и 3,1% соответственно. Кроме этого, исключается потребность в ежедневном механическом смешивании корма с ароматизатором, а также загрузке и выгрузке готового корма.

3. Употребление ароматической добавки снижало двигательную активность у животных всех четырех групп. Увеличение возраста подсвинков до 200 суток, употреблявших полнорационный комбикорм с добавкой жидкого ароматизатора (аэрозольно) в дозе 1 г/234 мл воды на 1 кг сухого вещества, привело к наиболее значительному увеличению времени отдыха животных – на 7,5%. Затраты времени на движение подсвинков по станку и потребление корма соответственно уменьшились на 13,32 и 8,9% по сравнению со 120-дневным возрастом, а время потребления воды увеличилось на 11% по сравнению со сверстниками, которые употребляли полнорационный комбикорм с сухим ароматизатором в дозе 1 г/кг сухого вещества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биккель Г. Влияние вкусовых качеств корма на продуктивность сельскохозяйственных животных // Использование вкусовых и ароматических веществ в кормлении животных. – М.: Колос, 1983. – С. 91–96.
2. Болдвин Б. А. Исследования и опыты по выявлению роли обоняния и вкуса в поведении свиней и жвачных животных // Использование вкусовых и ароматических веществ в кормлении животных. – М.: Колос, 1983. – С. 45–53.
3. Носе А., Пург А. Ароматы для животных // Комбикорма. – 2008. – № 3. – С. 90.
4. Дурст Л., Виттман М. Кормление сельскохозяйственных животных: пер. с нем. – Винница: Нова книга, 2003. – 420 с.
5. Использование вкусовых и ароматических веществ в кормлении животных / под. ред. В. Я. Максакова. – М.: Колос, 1983. – 174 с.
6. Подобед Л. И., Столяр А. Т., Архипов А. А. Натуральная растительная кормовая добавка «Экстракт» в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Использование растительного «Экстракта» ХТРАСТ для коррекции роста свиней. – Одесса: Печатный дом, 2007. – 48 с.
7. Подобед Л. И. Технологічні основи одержання комплексних кормових добавок та ефективність їх застосування в годівлі свиней і птиці: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Харків, 1997. – 40 с.
8. Вкусовые добавки в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных: рекомендации / И. К. Слесарев, Г. И. Квятковский, Н. П. Разумовский [и др.]. – Минск, Жодино: Бел. НИИЖ, 1987. – 13 с.
9. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
10. Плохинский Н. А. Биометрия. – Новосибирск, 1961. – 364 с.
11. Комлацкий В. И. Этология свиней. – 2-е изд. – СПб.: Лань, 2005. – 368 с.
1. Bikkel' G. Vliyanie vkusovykh kachestv korma na produktivnost' sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Ispol'zovanie vkusovykh i aromaticeskikh veshchestv v kormlenii zhivotnykh]. Moscow: Kolos, 1983. pp. 91–96.
2. Boldvin B. A. Issledovaniya i opyty po vyyavleniyu roli obonyaniya i vkusa v povedenii sviney i zhvachnykh zhivotnykh [Ispol'zovanie vkusovykh i aromaticeskikh veshchestv v kormlenii zhivotnykh]. Moscow: Kolos, 1983. pp. 45–53.

3. Nose A., Purg A. *Aromaty dlya zhyvotnykh* [Kombikorma], no. 3 (2008): 90.
4. Durst L., Vittman M. *Kormlenie sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh*. Per. s nem. Vinnitsa: Nova kniga, 2003. 420 p.
5. *Ispol'zovanie vkusovykh i aromaticheskikh veshchestv v kormlenii zhyvotnykh*. Pod. red. V. Ya. Maksakova. Moscow: Kolos, 1983. 174 p.
6. Podobed L. I., Stolyar A. T., Arkhipov A. A. *Natural'naya rastitel'naya kormovaya dobavka «Ekstrakt» v kormlenii sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh i ptitsy. Ispol'zovanie rastitel'nogo «Ekstrakta» XTRACT dlya korrektsii rosta sviney*. Odessa: Pechatnyy dom, 2007. 48 p.
7. Podobed L. I. *Tekhnologichni osnovi oderzhannya kompleksnikh kormovikh dobavok ta effektivnist' ikh zastosuvannya v godivli sviney i ptitsi* [Avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk]. Kharkiv. 1997. 40 p.
8. Slesarev I. K., Kvyatkovskiy G. I., Razumovskiy N. P. i dr. *Vkusovye dobavki v kormlenii molodnyaka sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh* [Rekomendatsii]. Minsk, Zhodino: Bel. NIIZh. 1987. 13 p.
9. Ovsyannikov A. I. *Osnovy opytnogo dela v zhyvotnovodstve*. Moscow: Kolos, 1976. 304 p.
10. Plokhinskiy N. A. *Biometriya*. Novosibirsk, 1961. 364 p.
11. Komlatskiy V. I. *Etologiya sviney*. 2-e izd. Sankt-Peterburg: Lan', 2005. 368 p.

EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGICAL WAYS AIMED AT AROMATIZATION OF FEEDS FOR PIGS

Zubkova Iu.S., Linnik V.S.

Key words: dry and liquid aromatizing agents of feeds, case, mixed feed, breeding, pigs

Abstract. The article is concerned with aromatization of mixed feeds by means of different technological ways, which is effective method of intensive breeding of fattening yelts. Application of dry aromatizing agent dosed as 0,35g/kg DM and liquid aromatizing agent dosed as 0,17 g/120 ml H₂O/1 kg DM Caramel-Vanilla in the case reduces cost of pig aromatizing agent on 58,4 % and 81,2 %, and net profit is increasing on 25,1 % and 28,2 % in comparison with the pigmates consuming mixed feeds sprayed with dry aromatizing agent Caramel-Vanilla dosed as 1 g/kg DM and liquid aromatizing agent Caramel-Vanilla dosed as 1 g/234 ml of water pro 1 kg of SV. Application of Caramel-Vanilla liquid aromatizing agent dosed as 1 g/234 ml H₂O/1 kg DM in sprayed complete feed for Yorkshire pigs is an effective method of increasing of daily feed consumption on 5.2 %. This contributes to increasing of pig growth on 5.6 % ($P < 0,01$). The paper shows that application of aromatizing agent influences mobile mode of life of pigs belonging to all groups; otherwise increase in pig lifetime up to 200 days, which consumed complete feed with sprayed liquid aromatizing agent dosed as 1 g/234 ml of water pro 1 kg DM influenced resting time of the animals and increased it on 7.5 %. Time for pen motion and feed consumption decreased on 13,32 % and 8,9 % in concern with pigmates aged 120 days, and average time of daily increased on 11 % in comparison with pigmates, which consumed dry aromatizing agent dosed as 1 g/kg DM with complete feed.

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА BS 225 НА СОХРАННОСТЬ ЛИЧИНОК АЛТАЙСКОГО ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА

Г. А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор

И. В. Морузи, доктор биологических наук, профессор

Е. А. Старцева, аспирантка

А. Б. Иванова, доктор ветеринарных наук, доцент

Е. В. Пищенко, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: moryzi@ngs.ru

Ключевые слова: карп, порода алтайский зеркальный, личинки, подращивание, пробиотик, дозы, сохранность

Реферат. Проведен анализ подбора терапевтической дозы микробиологического препарата и его влияния на повышение сохранности личинок алтайского зеркального карпа при выращивании в заводских условиях. Эта порода карпа выведена в Алтайском крае и приспособлена к условиям резко-континентального климата с широким диапазоном температур: от +35 °С летом до –45 °С зимой. Сумма тепла 2 100–2 900 градусо-дней. Период активного питания летом короткий – 90–100 дней. В этой связи особенно важно создать условия для повышения резистентности личинок и молоди карпа и обеспечить высокий темп прироста массы. Было изучено две дозы препарата BS225 – 200 и 300 мкл на 0,5 кг корма. Исследования, проведенные в условиях производственного эксперимента, на базе рыбхоза, расположенного во II зоне рыбоводства (Алтайский край), показали, что препарат повышает резистентность организма рыб, при этом увеличивается сохранность личинок в сравнении с контролем. Максимальное повышение сохранности личинок отмечали при применении микробиологического препарата в дозе 300 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки до завершения опыта, всего 9 назначений.

Человечество, вступив в XXI в., стало все больше задумываться об обеспечении продуктами питания, заботясь о будущих поколениях. Человек осознал, что больше не может брать у природы, нужно создавать такие технологии, которые обеспечили бы непрерывный прирост продуктов питания. В XX в. на первое место ставили продукты питания животного происхождения, и направляющими отраслями сельского хозяйства являлись животноводство и птицеводство. Рыбоводство – специфическая отрасль животноводства, поскольку рыба живет в среде, отличающейся от среды обитания других сельскохозяйственных животных. Рыбоводство занималось в основном отловом промысловой морской рыбы, и только малое количество рыбопитомников специализировалось на культивировании рыб [1, 2].

Развитию рыбоводства, особенно речного, отводилась второстепенная роль источника местного пищевого сырья, что определило слабое развитие современной отечественной аквакультуры, не соответствующее её потенциальным возможностям и не способное удовлетворять возрастающие потребности населения в высококачественных рыбных продуктах [3].

Россия располагает огромными водными ресурсами и большим видовым составом промысловых рыб, которые можно культивировать.

При культивировании промысловых рыб, так же как и во всех отраслях, имеющих промышленный масштаб производства, существуют проблемы. К основным проблемам разведения рыб относятся:

- повышенная плотность посадки рыб, что ведет к гибели от недостатка кислорода и естественного корма;
- высокая себестоимость специализированных кормов;
- некачественная вода, приводящая к накоплению органических веществ и быстрому увеличению численности различных представителей микрофлоры;
- заболевания различной этиологии.

Интенсификация производства рыбной продукции в рыбоводных хозяйствах разного типа ведет к усложнению среды обитания для рыб. На этом фоне возникают заболевания, ведущие к снижению темпов роста рыбы и ее значительным отходам. Важным является и то, что применение различного рода ростостимулирующих веществ в их рационе и бессистемное использование анти-

биотиков ведут к изменению микробного равновесия в организме рыб [4, 5].

Для профилактики бактериальных заболеваний в последние годы применяются микробиологические препараты, повышающие иммунный статус рыб. Основой действия микробиологических препаратов является конкуренция с условно-патогенной и гнилостной микрофлорой кишечника, активация кишечных ферментов, улучшение перевариваемости корма [6]. Позитивное влияние пробиотиков обусловлено, во-первых, их антагонистической активностью против патогенов, реализуемой благодаря продукции антибактериальных веществ, изменению pH среды, что обеспечивает опосредованное их влияние на ферментативную активность патогенов; во-вторых, конкуренцией с патогенами за рецепторы адгезии; в-третьих, стимуляцией иммунитета [7].

Пробиотики помогают послестрессовой адаптации (после бонитировки, в условиях резкой смены температурного режима, применения антибиотиков, химиопрепаратов, дезинфектантов), увеличивая резистентность макроорганизма к патогенным микроорганизмам, улучшают работу пищеварительной системы за счет дополнительной продукции ферментов в пищеварительном тракте [8]. Регулируя микробиоценоз пищеварительного тракта, пробиотики вносят существенный вклад в усвоение питательных веществ, что уменьшает кормозатраты, делают корма более эффективными, а их применение – выгодным [9].

Исследования показали, что применение пробиотика на ранних стадиях выращивания рыб, а также обработка пробиотиком икры, эмбрионов и личинок увеличивает коэффициент выживаемости и снижает естественную смертность рыб на личиночной стадии развития, способствует стимуляции жизнестойкости рыб на ранних этапах онтогенеза и напряженности естественного иммунитета [10, 11].

Подращивание молоди рыб – один из важнейших элементов увеличения продуктивности товарных водоемов. Известно, что, при естественном нересте в открытых водоемах сохранность молоди от выметанной самкой икры составляет около 10% [12]. До половозрелого состояния сохраняется 1–2 экз. из всей единовременно выметанной икры. Подращивание молоди рыб ведется различными способами – в мальковых прудах на естественных кормах [13] и в условиях промышленной технологии с использованием науплиусов артемии [14]. При выращивании в условиях рыбодоводных цехов исключается влияние хищников и

создаются условия для нормального формирования пищеварительной системы. При массе около 150 мг молодь карпа становится недоступной для хищников [15]. Однако чаще всего молодь подращивают в течение 7–14 дней до массы 50 мг. Это связано в основном с трудоемкостью процесса.

Цель исследования – изучить влияние микробиологического препарата BS 225 на сохранность личинок карпа при подращивании; определить терапевтические дозы, обеспечивающие повышение сохранности молоди при выращивании в заводских условиях.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-производственный опыт проводился в условиях ООО Агрофирма «Маяк» Павловского района Алтайского края. Объектами исследования послужили личинки алтайского зеркального карпа, полученные в условиях заводского воспроизводства в рыбодоводном цехе ООО Агрофирма «Маяк» Павловского района Алтайского края, и микробиологический препарат BS 225, изготовленный на основе *Bacillus siamensis*.

Для реализации цели было сформировано 4 опытных и контрольная группы из личинок алтайского зеркального карпа (табл. 1).

Хозяйство является оргинатором породы алтайский зеркальный карп. Эта порода карпа выведена в Алтайском крае и приспособлена к условиям резко-континентального климата с широким диапазоном температур: от +35°C летом до –45°C зимой. Сумма тепла 2100–2900 градусо-дней. Период активного питания летом короткий – 90–100 дней. В условиях производственного эксперимента проводили изучение влияния различных доз и схем применения препарата на сохранность личинок карпа.

Личинки карпа были рассажены в бассейны для подращивания с плотностью в среднем 300 тыс. шт. на бассейн. Для эксперимента были использованы круглые натяжные каркасные бассейны диаметром 138 см и площадью 1,5 м². Объем воды – 460 л. Скорость движения воды 5 л в минуту. В первые сутки личинок не кормили. Кормление во всех группах было одинаковым. В последующие 3 дня личинок кормили науплиусами артемии с частотой внесения 1 раз в 2 ч. На 5-й день кормление было комбинированным – через 2 ч науплиусами артемии, затем в последующие 2 ч половина желтка куриного яйца (15 г) на 1 бассейн; таким образом, за 12 кормле

Таблица 1

Схеме проведения эксперимента

Группа	Плотность посадки, тыс. шт.	Доза препарата, мкл/0,5 кг корма	Объём воды в бассейнах, л	Кормление
Опыт 1				3 дня науплиусы артемии, 2 дня вареный желток куриного яйца, затем стартовый комбикорм КК-0
1-я опытная	300	200	460	
2-я опытная	300	200	460	
Опыт 2				
3-я опытная	300	300	460	
4-я опытная	300	300	460	
Контроль	300	Не применяли препарат	460	

Таблица 2

Питательная ценность полнорационного комбикорма для молоди рыб, %

	Минимум	Максимум	Фактически
Сырые			
протеин	48,0	50,0	50,0
жир	15,0	16,0	15,0
клетчатка	1,0	2,0	1,5
Лизин	1,21		4,16
Метионин + цистин	0,92		1,67
Ca	1,0		5,5
P	0,7		2,2
Na			0,83
NaCl			2,08
Влажность			9,5

ний в течение суток скармливали 90 г желтка и 15 г науплиусов артемии. На 6–7-е сутки кормили желтком, затем перешли на кормление стартовым кормом КК-0 12 раз в день из расчета 10 г на бассейн за одно кормление.

В состав комбикорма входят: мука рыбная, мука гаммарусовая, мучка кормовая пшеничная, заменитель цельного молока, обрат сухой, кормовой желатин, премиксы ПО-1. Содержание обменной энергии – не менее 236 ккал/100 г (10 МДж/кг). Комбикорм экструдирован и размолот до 0,1–0,2 мм (производитель ООО «Агротех», г. Новосибирск). Его питательная ценность представлена в табл. 2 (по данным производителя).

Препарат BS 225 перед применением разводили в воде и смешивали с кормами непосредственно перед кормлением.

Температура воды в течение периода эксперимента находилась в пределах 19–22 °С. При этом в дневные часы ее значения были выше, чем ночные. Все группы содержались в аналогичных условиях.

Статистическая обработка материалов проведена с использованием пакета стандартных программ Microsoft Office Excel (2008).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сохранность личинок карпа при применении микробиологического препарата повышается. Выраженность этих изменений зависела от дозы и схем применения препарата (табл. 3).

Относительно исходных сохранность личинок карпа в 10-дневном возрасте в 1–4-й опытных и контрольной группах составляла 33,8; 71,5; 78,5; 59,5 и 57,9%. По сравнению с контрольной группой сохранность личинок в 1-й опытной группе была ниже, а во 2, 3 и 4-й группах – выше. Максимальные данные по сохранности личинок регистрировали при применении препарата в дозе 300 мкл/0,5 кг корма по схеме назначения 1 раз в сутки, ежедневно 5 суток, затем через сутки до завершения опыта. Высокую сохранность отмечали и при ежедневном применении препарата в дозе 200 мкл/кг корма в течение 9 суток.

Таким образом, микробиологический препарат оказывал позитивное влияние на сохранность личинок карпа. По-видимому, это связано, прежде всего, с повышением естественной резистентности, а следовательно, и устойчивости к действию неблагоприятных факторов внешней среды. На наш взгляд, увеличение сохранности связано с и антагонистическим действием бацилл, содержащихся в препарате, в отношении условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Таблица 3

Сохранность личинок, тыс. шт.

Показатели	Доза внесения препарата, мкл/кг	Численность на начало опыта, тыс.шт.	Возраст личинок, дней			
			4	6	8	10
			Температура воды, °С			
			19	20	21	22
1-я опытная	200	315,75±41,93	148,5±19,66	143±41,62	126±29,65	106,75±8,75
2-я опытная	200	403,5±89,80	375,6±52,34	299,75±28,55	290±15,30	288,5±25,31
3-я опытная	300	218,25±43,34	197±49,50	193,75±23,28	186±8,44	167±9,94
4-я опытная	300	246,25±27,36	212±48,70	170±22,02	160±21,15	146,5±18,66
Контроль	-	298,5±29,64	256,75±51,20	181,75±19,10	179±15,56	173±13,31

ВЫВОДЫ

1. Микробиологический препарат BS 225 на основе *Bacillus siamensis* способствовал повышению сохранности личинок карпа. Выраженность этих изменений зависила от дозы и схемы применения препарата.
2. Максимальное повышение сохранности личинок отмечали при применении микробиологического препарата в дозе 300 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки до завершения опыта, всего 9 назначений.
3. Полученные нами результаты позволяют говорить о перспективности применения микробиологического препарата BS 225 для повышения сохранности личинок алтайского зеркального карпа при выращивании в заводских условиях на ранних стадиях развития, однако исследования по изучению фармакодинамики препарата необходимо продолжить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство. – М.: Мир, 2004. – 456 с.
2. Матишиов Г. Перспективы создания осетровых рыбоводных ферм в современных модульных системах // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны: тез. докл. Междунар. науч. конф. – Ростов-н/Д: ЮНЦ РАН, 2006. – С. 5–7.
3. Литвиненко Л. И. Количественное развитие артемии – основного стартового корма для объектов аквакультуры в озерах Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 10. – С. 74–80.
4. Система препаратов для решения ихтиопатологических проблем в аквакультуре / Г. А. Ноздрин, А. Б. Иванова, Ю. С. Аликин [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 2 (23). – С. 62.
5. Влияние препарата BS 225 на скорость роста молоди осетра / И. В. Морузи, Г. А. Ноздрин, Е. В. Пищенко [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2014. – № 4 (33). – С. 105–108.
6. Инструкция по использованию артемии в аквакультуре / Л. И. Литвиненко, Ю. П. Мамонтов, О. В. Иванов [и др.]. – Тюмень, 2000. – С. 58.
7. Андреева Н. Л. Ростостимулирующие свойства иммуномодуляторов // Новые фармакологические средства в ветеринарии: тез. докл. науч.-практ. конф. – Л., 1990. – С. 32.
8. Влияние пробиотических препаратов на основе бактерий рода *Bacillus* на массу печени / Г. А. Ноздрин, С. Н. Тишков, А. Г. Ноздрин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 76–77.
9. Белов Л. Пробиотики в сельском хозяйстве // Агропресс. – 2008. – № 5. – С. 36–38.
10. Эффективность пробиотика ветом 2.26 при скормлинии молоди карпа / Г. А. Ноздрин, И. В. Морузи, С. В. Хмельков [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 4 (29). – С. 58–59.
11. Tatsuro H., Takayuki H. Screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestine // Biosci., Biotechnol., Biochem. – 2009. – Vol. 73 (7). – P. 1479–1483.
12. Юхименко Л. Н., Бычкова Л. И. Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС // Проблемы охраны здоровья в аквакультуре: тез. докл. науч.-практ. конф. – М., 2005. – С. 133–136.
13. Остроумова И. Н. Особенности биохимического состава и размеров науплиусов артемии как стартового корма для личинок рыб // Рыбоводство и рыбн. хоз-во. – 2014. – № 6. – С. 58–62.

14. *Технология* получения стартовых кормов из артемии соленых озер Алтайского края / Л. В. Веснина, Т. О. Ронжина, Г. В. Пермякова, Р. А. Клепиков // *Рыбоводство и рыбн. хоз-во.* – 2012. – № 3. – С. 52–58.
15. *Рыбоводство*: учеб. для вузов / И. В. Морузи, Н. Н. Моисеев, Е. В. Пищенко [и др.]. – М.: КолосС, 2010. – 295 с.
1. Privezentsev Yu.A., Vlasov V.A. *Rybovodstvo*. Moscow: Mir, 2004. 456 p.
2. Matishov G. *Perspektivy sozdaniya osetrovyykh rybovodnykh ferm v sovremennykh modul'nykh sistemakh* [Sostoyanie i perspektivy razvitiya fermerskogo rybovodstva aridnoy zony: tez. dokl. Mezhdunar. nauch. konf.]. Rostov-n/D: YuNTs RAN, 2006. pp. 5–7.
3. Litvinenko L. I. *Kolichestvennoe razvitie artemii – osnovnogo startovogo korma dlya ob'ektov akvakul'tury v ozerakh Zapadnoy Sibiri* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 10 (2008): 74–80.
4. Nozdryn G. A., Ivanova A. B., Alikin Yu. S. i dr. *Sistema preparatov dlya resheniya ikhtiopatologicheskikh problem v akvakul'ture* [Vestn. NGAU], no. 2 (23) (2012): 62.
5. Moruzi I. V., Nozdryn G. A., Pishchenko E. V. i dr. *Vliyanie preparata BS 225 na skorost' rosta molodi osetra* [Vestn. NGAU], no. 4 (33) (2014): 105–108.
6. Litvinenko L. I., Mamontov Yu. P., Ivanov O. V. i dr. *Instruktsiya po ispol'zovaniyu artemii v akvakul'ture*. Tyumen', 2000. pp. 58.
7. Andreeva H. L. *Rostostimuliruyushchie svoystva immunomodulyatorov* [Novye farmakologicheskie sredstva v veterinarii: tez. dokl. nauch.-prakt. konf.]. Leningrad, 1990. pp. 32.
8. Nozdryn G. A., Tishkov S. N., Nozdryn A. G. i dr. *Vliyanie probioticheskikh preparatov na osnove bakteriy roda Bacillus na massu pecheni* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 10 (2011): 76–77.
9. Belov L. *Probiotiki v sel'skom khozyaystve* [Agropress], no. 5 (2008): 36–38.
10. Nozdryn G. A., Moruzi I. V., Khmel'kov S. V. i dr. *Effektivnost' probiotika vetom 2.26 pri skarmlivanii molodi karpa* [Vestn. NGAU], no. 4 (29) (2013): 58–59.
11. Tatsuro H., Takayuki H. Screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestin. *Biosci., Biotechnol., Biochem.* Vol. 73 (7) (2009): 1479–1483.
12. Yukhimenko L. N., Bychkova L. I. *Perspektivy ispol'zovaniya subalina dlya korrektsii mikroflory kischechnika ryb i profilaktiki BGS* [Problemy okhrany zdorov'ya v akvakul'ture: tez. dokl. nauch.-prakt. konf.]. Moscow, 2005. pp. 133–136.
13. Ostroumova I. N. *Osobennosti biokhimicheskogo sostava i razmerov naupliusov artemii kak startovogo korma dlya lichinok ryb* [Rybovodstvo i rybн. khoz-vo], no. 6 (2014): 58–62.
14. Vesnina L. V., Ronzhina T. O., Permyakova G. V., Klepikov R. A. *Tekhnologiya polucheniya startovykh kormov iz artemii solenykh ozer Altayskogo kraia* [Rybovodstvo i rybн. khoz-vo], no. 3 (2012): 52–58.
15. Moruzi I. V., Moiseev N. N., Pishchenko E. V. i dr. *Rybovodstvo* [Ucheb. dlya vuzov]. Moscow: KolosS, 2010. 295 p.

INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL SPECIMEN BS 225 ON LARVA OF ALTAI MIRROR CARP (CYPRINUS CARPIO)

Nozdryn G. A., Moruzi I. V., Startseva E. A., Ivanova A. B., Pishchenko E. V.

Key words: carp, Altai mirror breed, larva, breeding, probiotic, dose, mortality rate

Abstract. *The article analyzes therapeutical dose of microbiological specimen and its influence on mortality rate of Altai mirror carp larva when breeding as built. This carp is bred in the Altai region and adjusted to extreme continental climate with great variation of temperatures from 35 °C in summer to –45 °C in winter. The total warmth is 2 100–2 900 degree days. The period of active uptake in summer is short and it is about 90–100 days. The authors make case it is important to make conditions for increasing of carp larva resistance and provide high weight gain. The paper explores 2 doses of 200 and 300 mcl pro 0.5 kg of feed. The research was carried out at the fish farm of the II fishery zone and showed that specimen increased fish resistance and kept larva mortality rate. The authors observed higher mortality rate when applying microbiological specimen dosed daily as 300 mcl/0.5 kg of feed once a day during 5 days and then in a day until the end of the experiment (9 applications in total).*

УДК 636.222.082.453.087.7

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ СЕЗОНОВ РОЖДЕНИЯ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ЙОДИСТОГО КАЛИЯ

¹Г. И. Рагимов, доктор сельскохозяйственных наук

²В. М. Телешев, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Н. Б. Захаров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

³А. И. Рыков, доктор сельскохозяйственных наук

^{3,1}В. А. Солошенко, академик РАН

³Б. О. Инербаев, доктор сельскохозяйственных наук

^{3,1}И. И. Клименок, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²ЗАО «Лебяжье», Алтайский край

³Сибирский научно-исследовательский институт

животноводства

E-mail: Animal_btf@nsau.edu.ru

Ключевые слова: герефордская порода, сезон отела, имплантация, йодистый калий, живая масса, прирост

Реферат. В условиях Алтайского края проведены исследования по выращиванию бычков герефордской породы разных сезонов рождения с использованием имплантации йодистого калия с целью предотвращения нарушения обмена веществ. Изучались продуктивные качества бычков герефордской породы осеннего и весеннего сезонов рождения в подсосный период и при последующем доращивании и откорме. Было отобрано 48 бычков-аналогов, которые были разделены на 4 группы по 12 голов: 1-я контрольная и 1-я опытная (с имплантацией йодистого калия) – осеннего рождения, 2-я контрольная и 2-я опытная (с имплантацией йодистого калия) – весеннего рождения. После отъема животным имплантировали таблетки кайод в дозе 12 мг/гол. подкожно в область шеи. Установлено, что при одинаковых условиях содержания и кормления бычки осеннего сезона рождения потребили на 6,7% больше ЭКЕ. Потребление переваримого протеина животными 1-й контрольной, 1-й опытной и 2-й контрольной групп возросло по сравнению со своими аналогами на 28,3; 17,8 и 12,6% соответственно. Данная тенденция наблюдалась при среднесуточном приросте 855 г. Разница по сравнению с другими группами составила 22,9; 15,6 и 11,7% соответственно. Более низкие затраты кормов на 1 кг прироста выявлены во 2-й опытной группе – на 27,7 и 20,1% по сравнению с аналогами 1-й контрольной, 1-й опытной. Отличия по 2-й контрольной (весенний сезон) группе наблюдались на уровне 18,0 и 10,5% соответственно. Наименьшая себестоимость 1 ц прироста отмечена во 2-й опытной группе – по сравнению со 2-й контрольной на 11,0%. Разница между опытными группами сложилась в пользу бычков 2-й опытной группы – 12,6%. Уровень рентабельности был выше у бычков 2-й опытной, которая превосходила 2-ю контрольную на 16,1% и бычков 1-й контрольной и 1-й опытной – на 32 и 22,1% соответственно.

Важнейшей проблемой продовольственной безопасности страны является обеспечение населения экологически безопасными продуктами питания – мясом и мясопродуктами [1–6], производство которых на душу населения сократилось за полтора десятка лет с 68 до 34 кг. Для этого следует проводить постоянный экологический мониторинг воды, почвы, продуктов растениеводства и животноводства [7–12]. В стране также снизился удельный вес потребления мяса на человека, к рациональной норме питания с 77 до 38,5% (17 кг в год, из которых 38,5% импортные, при целесообразном уровне 20–25 кг на душу

населения). В общем объеме производства мяса в стране на говядину приходится 28,2%, свинину – 32,6, птицу – 35,4%. Многие регионы, ранее вывозившие мясо за пределы своих территорий, в настоящее время не обеспечивают свои потребности в этом продукте, и в большинстве хозяйств, производство мяса, в т.ч. говядины, остается убыточным [13–21].

Основные объемы производимой говядины (98%) получают от скота молочных и молочно-мясных пород [22, 23], и только 2% – от скота мясных пород. Значительным резервом решения проблемы является специализированное мясное

скотоводство, эффективность которого, вследствие большого разнообразия природно-климатических условий, зависит от научно обоснованных методов разведения, кормления и содержания молодняка [24–27].

В России, в том числе в Сибири, накоплен достаточно богатый опыт по разведению мясного скота. Мясные хозяйства успешно использовали отечественные и импортные породы, формировались племенные заводы и фермы-репродукторы [17, 28–33].

В мясном скотоводстве от времени отелов зависит длительность тех или иных технологических периодов, характеризующих условия содержания, их повторяемость и сочетаемость. При этом сезон рождения молодняка крупного рогатого скота оказывает существенное влияние на его рост, развитие и формирование мясной продуктивности [34, 35].

В последнее время большое внимание привлекает использование препарата йода. В связи с недостатком данного элемента в почвах и в кормах Алтая в организме животных отмечается нарушение обмена веществ, а вследствие этого снижение продуктивности. В практике кормления сельскохозяйственных животных применяют различные способы компенсации дефицита йода в организме животных. В применяемых подкормках, полисолях, брикетах, комбикормах и при пероральном использовании йод в организме разрушается. Имеются йодсодержащие препараты, в частности йодистый калий, который способствует значительному увеличению продуктивности животных и как микроэлемент имеет широкий диапазон стимулирующего воздействия на обменные процессы [36–39].

В зоне Алтайского региона, где развивается мясное скотоводство по системе «корова–теленки», в основу решения данной проблемы была положена сочетаемость двух факторов: влияние сезона рождения телят и имплантации йодистого калия на рост, развитие и мясную продуктивность, качество мяса и эффективность выращивания бычков герефордской породы, что и послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Целью исследования являлось изучение особенностей роста, развития и мясной продуктивности бычков герефордской породы в зависимости от сезона рождения и имплантации йодистого калия.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований являлись продуктивные качества бычков герефордской породы. Эксперименты проводились в условиях ЗАО «Лебяжье» Егорьевского района Алтайского края на 48 бычках герефордской породы разного сезона рождения. Животных для формирования групп подбирали по общепринятой методике [40] и по принципу аналогов разделили на 4 группы по 12 голов в каждой. В 1-ю и 2-ю контрольные группы входили бычки осеннего и весеннего сезона рождения, которым не имплантировали йодистый калий; в 1-ю и 2-ю опытные группы – животные осеннего и весеннего сезона рождения, которым имплантировали кайод, содержащий 3 мг стабилизированного йода, в дозе 12 мг на голову. При имплантации прокалывали кожу в верхней трети шеи и вводили таблетки под кожу на глубину 3–4 см в сторону от разреза.

В период выращивания до 7-месячного возраста бычки содержались на подсосе по традиционной технологии мясного скотоводства. Кормление подопытных бычков осуществлялось согласно рациону, составленному по фактической питательности кормов, используемых в хозяйстве. Учет заданных и потребленных кормов проводили по результатам контрольного кормления ежемесячно в два смежных дня, пастбищной травы – укусным методом.

На фоне научно-хозяйственного опыта в возрасте 15-месяцев был проведен физиологический опыт. Для опыта было подобрано по 3 бычка из каждой группы по принципу аналогов [40]. Кормление подопытного молодняка в период физиологического опыта проводилось в соответствии с принятой схемой опыта, подопытные животные получали те же рационы, что и в научно-хозяйственном опыте.

Для оценки мясной продуктивности и качества мяса бычков в 18-месячном возрасте проведен контрольный убой по 3 головы из каждой группы. Показатели мясной продуктивности определяли по общепринятым методикам ВИЖ, ВАСХНИЛ-РАСХН, ВНИИМП [41], Н. В. Борисова и др. [42].

Расчет экономической эффективности выращивания бычков герефордской породы в зависимости от сезонов рождения и имплантации йодистого калия проводили с учетом расхода кормов на выращивание одной головы и их стоимости, а также стоимости таблеток кайод, себестоимости 1 ц прироста живой массы, результатов реализа-

ции животных и рентабельности выращивания молодняка до 18-месячного возраста.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

За весь период эксперимента (0–18 месяцев) подопытные бычки осеннего сезона рождения потребили больше кормов зимнего периода (молоко – 1140 кг, сено – 852, силос – 3423, концентраты – 1101, трава пастбищная – 1770 кг), весеннего сезона рождения – максимальное количество молока (1194 кг), травы пастбищной (2007 кг), и меньше концентратов (903 кг), силоса (2829 кг).

Большее количество кормовых единиц потреблено бычками весеннего сезона рождения – на 2,94% (2730 против 2652 к. ед.). Энергетических кормовых единиц потреблено больше животными

осеннего сезона рождения – на 6,7% (3070 против 2877). Потребление обменной энергии было больше у животных осеннего сезона на 6,7% (30700 против 28770 МДж), а переваримого протеина больше потреблено бычками весеннего сезона рождения – на 2,3% (271,4 против 265,3 кг). Потребление переваримого протеина на 1 ЭКЕ по сезонам составило: осенние – 86,4, весенние – 94,3 г.

Обмен веществ, изученный путем проведения балансового опыта, показал высокую переваримость питательных веществ у всех животных благодаря тому, что рацион был сбалансирован по всем показателям. Бычки весеннего сезона рождения, которым имплантировали йодистый калий, лучше переваривали сухое и органическое вещество, сырые протеин, клетчатку и жир, а также безазотистые экстрактивные вещества рациона (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты переваримости питательных веществ у бычков в физиологическом опыте, %

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Сухое вещество	68,70 ± 0,65	70,80 ± 0,12*	71,10 ± 0,87**	72,10 ± 0,41*
Органическое вещество	66,90 ± 0,44	69,00 ± 0,45*	69,30 ± 0,80*	70,30 ± 0,56**
Сырой протеин	65,90 ± 1,91	68,30 ± 0,64	69,00 ± 0,74**	70,10 ± 0,90**
Сырая клетчатка	56,70 ± 1,58	60,80 ± 0,64*	61,80 ± 1,09*	62,30 ± 0,96**
Сырой жир	59,70 ± 0,69	60,60 ± 0,96	60,70 ± 0,23**	63,20 ± 0,88**
БЭВ	72,80 ± 0,50	73,80 ± 0,50**	73,80 ± 0,65**	74,90 ± 0,48**

Примечание. Здесь и далее * P<0,05, ** P<0,01.

Коэффициент переваримости сухого вещества в 1-контрольной группе составил 68,7%, в 1-й опытной он был больше на 3,1%; во 2-й контрольной составил 71,1%, что меньше, чем во 2-й опытной, на 4,9%.

Переваримость органического вещества самой высокой была в 2-й опытной – 70,3% (разница достоверна при P<0,01).

Коэффициенты переваримости сырого протеина в опытных группах составили 68,3 и 70,1 против 65,9 и 69,0% в контрольных соответственно (P<0,01).

Наибольшего различия между контрольными и опытными группами достигли коэффициенты переваримости клетчатки: в 1-й опытной, 2-й контрольной, 2-й опытной группах на 7,2–10,2% больше, чем в 1-й контрольной (P<0,05 и P<0,01).

Аналогичная тенденция наблюдалась по переваримости сырого жира и БЭВ при достоверной разности (P<0,01).

Важную роль в обменных реакциях организма играет азот органических соединений, кото-

рый всасывается через стенку желудочно-кишечного тракта. Изучение обмена азота показывает степень использования животными азотистых веществ рациона и, следовательно, позволяет судить о биологической полноценности протеина рациона и в конечном итоге об интенсивности роста и мясной продуктивности (табл. 2) [39].

Доля азота, принятого в составе рациона бычками разных групп, была практически одинаковой. Однако следует отметить, что выделение с калом азота было самым высоким у животных 1-й и 2-й контрольных групп – 67,5 и 69,6 г соответственно, что больше, чем в 1-й и 2-й опытных, на 2,1 и 7,6% соответственно.

У животных контрольных групп было переварено по 89,6 и 87,9 г азота, тогда как у опытных групп этот показатель был выше на 2,9% (92,2 г) и 6,4% (93,5 г) соответственно при недостоверной разности.

Усвоение азота от принятого самым низким было в контрольных группах – 10,6 и 9,7%, в опытных же группах этот показатель был выше

Таблица 2

Баланс азота у подопытных бычков

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Поступило с кормом, г	157,10 ± 0,28	158,30 ± 0,87	157,50 ± 0,21	157,80 ± 0,03
Выделено с калом, г	67,50 ± 1,25	66,10 ± 1,94	69,60 ± 1,88	64,30 ± 2,29
Переварено, г	89,60 ± 1,30	92,20 ± 1,51	87,90 ± 2,05	93,50 ± 2,27
Выделено с мочой, г	72,90 ± 4,25	72,70 ± 1,73*	72,70 ± 1,65*	72,90 ± 2,41*
Отложено в теле, г	16,70 ± 0,07	19,50 ± 0,25***	15,20 ± 0,42***	20,60 ± 0,15***
Усвоено от принятого, %	10,60 ± 0,19	12,30 ± 0,38	9,70 ± 0,15	13,00 ± 0,16
Усвоено от переваренного, %	18,60 ± 0,90	21,10 ± 0,46	17,30 ± 0,23	22,00 ± 0,55

Таблица 3

Динамика живой массы и среднесуточного прироста бычков по периодам роста

Возраст, мес	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
<i>Живая масса, кг</i>				
При рождении	19,10 ± 0,64	19,30 ± 0,53	19,90 ± 0,51	19,80 ± 0,46
При отъеме (7 мес)	139,10 ± 0,96	141,30 ± 0,72	173,90 ± 1,11	173,50 ± 1,46
12	257,90 ± 0,76	269,40 ± 1,10	308,50 ± 1,43	323,20 ± 1,04
18	381,20 ± 0,83	415,30 ± 1,25	434,40 ± 0,92	489,10 ± 1,10
<i>Среднесуточный прирост, г</i>				
0–7	571	581	733	732
7–12	782	843	885	985
7–18	734	830	789	956
0–18	659	721	755	855

на 16,0 и 34,0%. Количество азота, усвоенного от переваренного, в контрольных группах составило 18,6 и 17,3%, в опытных группах этот показатель был больше на 13,4 и 27,2%. Во всех случаях разница между группами была недостоверной.

Морфологические и биохимические показатели крови, а также динамика содержания в сыворотке крови общего белка и его фракций находились в пределах физиологических норм. Вместе с тем у бычков 2-й контрольной, 1-й и 2-й опытных групп они соответствовали более высокому уровню обмена веществ, что подтверждается большим приростом живой массы.

Анализируя показатели живой массы и среднесуточного прироста, следует отметить, что весовой рост подопытного молодняка изменялся в различные возрастные периоды неодинаково (табл. 3).

Более высокий показатель живой массы за подсосный период отмечен при отъеме от матерей у бычков весеннего сезона рождения, наименьший – осеннего сезона.

Начиная с 12 месяцев у бычков 2-й опытной группы, которым было имплантировано 12 мг йодистого калия в виде таблеток, увеличение живой массы в сравнении со 2-й контрольной группой

составило 4,8%, в сравнении с бычками осеннего сезона рождения соответственно 1-й контрольной и 2-й опытной групп – 25,3 и 20,0%. Аналогичная тенденция отмечена и в 18-месячном возрасте, когда бычки 2-й опытной группы превосходили своих аналогов 1-й контрольной, 1-й опытной и 2-й контрольной групп соответственно на 28,3; 17,8 и 12,6%.

За весь период роста наибольший среднесуточный прирост живой массы был у бычков весеннего сезона рождения (855 г), разница по сравнению с другими группами составила 22,9; 15,6; 11,7%.

Изучение мясной продуктивности подопытных животных, проведенное при контрольном убое в 18-месячном возрасте, показало существенную зависимость от сезона рождения и имплантации йодистого калия (табл. 4). Так, бычки осеннего сезона рождения (1-я опытная группа) характеризовались более высокой убойной массой, чем бычки 1-й контрольной группы, превосходство над которыми составило 10,8%. В свою очередь, бычки весеннего сезона рождения (2-я опытная группа) превосходили своих аналогов 2-й контрольной группы по убойной массе на 13,9%.

Показатели по убойной массе бычков контрольных групп сложились в пользу бычков 2-й

Таблица 4

Результаты контрольного убоя бычков в возрасте 18 месяцев

Показатель	Группа			
	1-я контроль-ная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Масса, кг				
предубойная	342,70 ± 1,28	374,60 ± 1,33**	394,90 ± 1,29	445,60 ± 1,31**
парной туши	186,10 ± 1,06	206,00 ± 1,08**	219,60 ± 1,05	249,90 ± 1,11**
внутреннего жира	6,20 ± 0,06	7,10 ± 0,09**	7,90 ± 0,05	9,40 ± 0,07*
убойная	192,30 ± 1,11	213,10 ± 1,10**	227,50 ± 1,12	259,30 ± 1,14**
Выход, %				
туши	54,3	55,0	55,6	56,1
убойный	56,1	56,9	57,6	58,2
Индекс мясности	4,90 ± 0,08	4,90 ± 0,07***	5,10 ± 0,08	5,20 ± 0,09***
Энергетическая ценность мяса, МДж	8,53 ± 0,10	8,90 ± 0,09*	8,80 ± 0,11	9,39 ± 0,12*
Спелость мяса, %	14,5	15,6	15,6	17,5
Показатель качества белка	5,70 ± 0,09	5,76 ± 0,09	6,07 ± 0,11	6,24 ± 0,18
Влагосвязывающая способность, %	60,74	60,83	60,88	61,22
Сопротивление резанию, кг/см ²	0,361 ± 0,010	0,338 ± 0,020	0,332 ± 0,010	0,318 ± 0,010

контрольной группы – 18,3 %. Сравнение убойной массы бычков опытных групп выявило превосходство животных 2-й опытной группы на 21,6 % над аналогами 1-й опытной группы. Наибольший убойный выход отмечен у бычков 2-й опытной группы – соответственно на 2,1; 1,3; 0,6 % больше, чем у аналогов 1-й контрольной, 1-й опытной и 2-й контрольной групп.

Содержание мякоти при разделке туш по морфологическому составу составило в 1-й контрольной 81,0 %, 1-й опытной – 81,2, 2-й контрольной – 82,1 и 2-й опытной – 82,5 %. В связи с этим индекс мясности, как показатель, характеризующий выход мякоти на 1 кг костей, у животных 2-й опытной группы был наибольшим, а в 1-й контрольной, 1-й опытной и 2-й контрольной группах – несколько ниже [43–46].

Энергетическая ценность мяса составила во 2-й опытной группе 9,39 МДж, что больше показателя 1-й контрольной группы на 10,1 %, 1-й опытной – на 5,5 и 2-й контрольной – на 6,7 %.

По показателю качества белка преимущество имели бычки весеннего сезона рождения, причем более высоким этот показатель был в группе с имплантацией йодистого калия (на 0,17 ед., относительно животных 2-й контрольной группы), и превосходили бычков осеннего сезона рождения на 0,48 и 0,54 ед.

Наименьшие затраты кормов на единицу продукции за период выращивания имели животные 2-й опытной группы весеннего рождения с имплантацией йодистого калия (6,13 ЭКЕ) и 2-й контрольной группы весеннего рождения без имплантации йодистого калия (6,94 ЭКЕ) – меньше,

чем в 1-й контрольной осеннего рождения без имплантации, на 27,7 и 20,1 %, 1-й опытной осеннего рождения с имплантацией соответственно на 18,0 и 10,5 %.

Наименьшая себестоимость 1 ц живой массы сложилась в группах бычков весеннего рождения (2-я опытная) с имплантацией (3 121,9 руб.), у которых она была ниже на 11,0 %, чем у животных 2-й контрольной группы без имплантации (3 507,2 руб.), а наибольшая (3 996,7 руб.) – у бычков осеннего сезона рождения (1-я контрольная). Сравнение контрольных групп показало более низкую себестоимость 1 ц живой массы бычков весеннего сезона (2-я контрольная – 3 507,2 руб.), у которых она была ниже по сравнению с 1-й контрольной группой на 12,3 %. Разница между опытными группами сложилась в пользу бычков 2-й опытной группы и составила 12,6 %.

Более высокая рентабельность производства говядины получена от бычков весеннего сезона рождения, с имплантацией йодистого калия и без имплантации (46,4 и 30,3 %). От животных осеннего сезона рождения получена низкая рентабельность (14,4 и 24,3 %), хотя от бычков 1-й опытной группы с имплантацией получена большая (на 9,9 %) рентабельность, чем в 1-й контрольной группе.

ВЫВОДЫ

1. На всем протяжении эксперимента сезон рождения бычков и имплантация йодистого калия оказали влияние на поедаемость кормов. За период выращивания животные всех

групп в среднем потребили в расчете на одну голову по 2691 к. ед., 2973 ЭКЕ, 29735 МДж, 268,3 кг переваримого протеина.

2. При одинаковой живой массе в период рождения 19,5 кг в среднем бычки весеннего сезона рождения за подсосный период превзошли по живой массе (173,7 кг) аналогов осеннего сезона (140,2 кг) на 23,9% при среднесуточном приросте 722 г. Начиная с 12-месячного возраста отмечается значительное повышение живой массы у бычков 2-й опытной группы, которым было имплантировано 12 мг йодистого калия в виде таблеток. Аналогичная тенденция отмечена в остальные периоды выращивания, и в 18-месячном возрасте бычки 2-й опытной группы превосходили своих аналогов из 1-й контрольной, 1-й опытной и 2-й контрольной групп соответственно на 28,3; 17,8 и 12,6%.
3. Результаты контрольного убоя выявили достоверное превосходство 2-й и 1-й опытных групп над 2-й и 1-й контрольными группами по убойной массе соответственно на 12,2 ($P<0,01$) и 9,8% ($P<0,01$), массе туши – на

11,9 и 9,7% ($P<0,01$), массе внутреннего жира – на 12,3 ($P<0,05$) и 11,5% ($P<0,01$). В результате высшую энергетическую ценность имело мясо-фарш 2-й опытной группы (9,39 МДж), наименьшую – 1-й контрольной (8,53 МДж). По величине показателя качества белка преимущество отмечено в пользу 2-й опытной группы, где он составил 6,24, что больше показателя 1-й контрольной на 0,54, 1-й опытной – на 0,48 и 2-й контрольной группы – на 0,17 ед.

4. Наиболее высокий экономический эффект выращивания бычков герефордской породы на мясо был достигнут по животным весеннего сезона рождения и с имплантацией йодистого калия. Расход кормов на 1 ц прироста живой массы у бычков 2-й опытной группы был на 12,1% меньше по сравнению с аналогами 2-й контрольной группы, а у животных 1-й опытной группы данный показатель был меньше на 8,2% против контрольной. На это указывает относительно невысокая себестоимость прироста живой массы (3 121,9 руб.), уровень рентабельности которого составил 46,4%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Проблемы сельскохозяйственной экологии* / А. Г. Незавитин, В. Л. Петухов, А. Н. Власенко [и др.]. – Новосибирск: Наука. Сиб. изд. фирма РАН, 2000. – 255 с.
2. *Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани крупного рогатого скота герефордской породы из разных экологических зон* / А. Г. Незавитин, Н. Б. Захаров, А. А. Пермяков, Г. И. Рагимов // Проблемы сельскохозяйственной экологии: тез. докл. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Госкомитет по охране окружающей среды НСО. – Новосибирск, 2000. – С. 45.
3. *Содержание кадмия, свинца в мышечной ткани и волосе крупного рогатого скота герефордской породы* / А. Г. Незавитин, А. А. Пермяков, Г. И. Рагимов, Н. Б. Захаров // Там же. – С. 44.
4. *Содержание свинца в мышечной ткани крупного рогатого скота герефордской и черно-пестрой пород* / А. Г. Незавитин, Н. Б. Захаров, А. А. Пермяков, Г. И. Рагимов // Там же. – С. 44.
5. *Marmuleva N. I., Barinov E. Ya., Petukhov V. L. Radionuclides accumulation in milk and its products* // Journal De Physique IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment / Editors: C. Boutron, C. Ferrari. – Grenoble, 2003. – P. 827–829.
6. *Cs-137 and Sr-90 level in dairy products* / V. L. Petukhov, Yu. A. Dukhanov, I. Z. Sevryuk [et al.] // Ibid. – P. 1065–1066.
7. *The content of heavy metals in feeds of the Tyva Republic* / R. B. Chysyma, V. L. Petukhov, E. E. Kuzmina [et al.] // Ibid. – P. 297–299.
8. *Heavy metal concentration in water and soil of different ecological areas of Tyva Republic* / R. B. Chysyma, Y. Y. Bakhtin, V. L. Petukhov [et al.] // Ibid. – P. 301–302.
9. *Content of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr in the forages of various ecological zones of Western Siberia* / O. S. Korotkevich, V. L. Petukhov, O. I. Sebezheko [et al.] // Russian Agricultural Sciences. – 2014. – Т. 40, № 3. – P. 195–197.
10. *Нарожных К. Н., Коновалова Т. В., Короткевич О. С.* Корреляция убойной массы и содержания тяжелых металлов в органах бычков герефордской породы // Главный зоотехник. – 2015. – № 3. – С. 37–42.
11. *Рагимов Г. И., Шевченко Н. И.* Мясо бычков симментальской породы: морфологический и химический состав // Мясная индустрия. – 2014. – № 4. – С. 40–43.

12. Нарожных К. Н., Ефанова Ю. В., Короткевич О. С. Содержание меди в некоторых органах и ткани бычков герефордской породы // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 2 (27). – С. 73–76.
13. Амерханов Х. Возродить мясное скотоводство // Животноводство России. – 2009. – № 3. – С. 6–7.
14. Шичкин Г. Актуальные вопросы производства говядины в молочном и мясном скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 2–4.
15. Специализированное мясное скотоводство Сибири: проблемы и их решение / В. Солошенко, В. Гугля, Н. Гамарник, И. Храмцова // Главный зоотехник. – 2013. – № 3. – С. 20–32.
16. Мирошников А. М., Горлов И. Ф., Левахин В. И. Биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве: монография. – Волгоград, 2006. – 348 с.
17. Рагимов Г. И. Совершенствование технологии выращивания молодняка в мясном скотоводстве Сибири: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2005. – 375 с.
18. Куликова С. Г., Маренков В. Г., Ёлкин Н. Н. Воспроизводительные качества коров разного возраста и их связь с признаками продуктивного долголетия // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 1 (22), ч. 2. – С. 64–68.
19. Клеточные факторы естественной резистентности и продуктивное долголетие молочного скота / В. Г. Маренков, Н. Н. Кочнев, С. Г. Куликова, А. И. Рыков // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 1 (22), ч. 2. – С. 71–74.
20. Шевченко Н. И., Телешев В. М., Рагимов Г. И. Сезон рождения, имплантация йодистого калия и продуктивность бычков // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 4. – С. 27–29.
21. Шевченко Н. И., Рагимов Г. И. Мясная продуктивность бычков симментальской породы при использовании свекловичного жома, патоки и препарата «ХКМ-300» // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 6. – С. 27–29.
22. Черно-пестрый скот Сибири / А. И. Желтиков, В. Л. Петухов, О. С. Короткевич [и др.]. – Новосибирск: НГАУ. – 2010. – 500 с.
23. Генетика / В. Л. Петухов, О. С. Короткевич, С. Ж. Стамбеков [и др.]. – Новосибирск, 2007. – 628 с.
24. Генетические основы селекции животных / В. Л. Петухов, Л. К. Эрнст, И. И. Гудилин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с.
25. Хозяйственно полезные признаки симментальских телок разных типов / А. И. Рыков, Н. В. Борисов, Н. Б. Захаров [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2015. – № 2. – С. 118–123.
26. Шевченко Н. И., Рагимов Г. Чтобы повысить интенсивность роста бычков // Животноводство России. – 2011. – № 8. – С. 50–52.
27. Инербаев Б. О., Храмцова И. А., Аржаников А. В. Изучение роста, развития и мясных качеств черно-пестрых и герефорд × симментальских бычков с привлечением генетических маркёров // Современные технологии в животноводстве Сибири: сб. науч. тр. / Россельхозакадемия. Сиб. регион. отд-ние. ГНУ СибНИИЖ. – Новосибирск, 2012. – С. 23–30.
28. Инербаев Б. О., Храмцова И. А., Аржаников А. В. Динамика живой массы бычков черно-пестрой, симментальской пород и герефорд х симментальских помесей в условиях северной заболоченной зоны // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 1 (22), ч. 2. – С. 46–49.
29. Ragimov G. I. Productive and meat gualitics in bulls of different breeds and their hybrids // EAAP – 53 rd Annual Meeting. – Cairo, 2002. – P. 47.
30. Ragimov G. I. The advisability of feeding calves with concentrate Supplements in Summer // Ibid. – P. 45.
31. Ragimov G. I., Soloschenko V. A. Growth of replacement heifers at different type of feeding // Ibid. – P. 44.
32. Урынбаева Г. Н., Рагимов Г. И. Использование питательных веществ рациона бычками-кастратами герефордской породы скота // Вестн. мясн. скотоводства. – 2011. – № 4 (64). – С. 92–97
33. Рагимов Г. И. Морфологический, химический состав мяса и конверсия корма у бычков-кастратов герефордской породы сибирской селекции // Там же. – С. 134–138.
34. Выдрин Н. Г. Влияние сроков рождения и способов содержания на рост и развитие молодняка герефордской породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1985. – 20 с.
35. Николаев Б. И. Значение сезона отела коров в технологии мясного скотоводства // Зоотехния. – 1995. – № 7. – С. 21.
36. Савчук Д., Гавриленко Н. Влияние йода на организм племенных быков // Молочное и мясное скотоводство. – 1981. – № 5. – С. 37–39.

37. Яковлев В. Я., Репьев В. Н. Повышение репродуктивной способности коров под влиянием введения йода // Пути повышения племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Барнаул, 1992. – С. 37–41.
 38. Люндышев В. А., Лолуа О. Д. Комбикорма с солями брома и йода // Зоотехния. – 1999. – № 7. – С. 13–14.
 39. Невидомская А. Ф., Герасимов Б. Л. Белково-азотистый обмен у телят герефордской породы в зависимости от возраста и кормления // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1976. – Т. 19. – С. 303–309.
 40. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 302 с.
 41. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВИЖ, ВНИИП. – Дубровицы, 1977. – 54 с.
 42. Оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота: рекомендации / Н. В. Борисов, Б. А. Скуковский, Б. О. Инербаев [и др.]; РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2001. – 156 с.
 43. Телешев В. М., Рагимов Г. И. Морфологический и химический состав мяса бычков герефордской породы // Мясная индустрия. – 2014. – № 2. – С. 42–45.
 44. Рыков А. И. Научные и практические аспекты повышения продуктивных качеств молодняка крупного рогатого скота в мясном скотоводстве Западной Сибири: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2003. – 384 с.
 45. Клименок И., Костомахин Н., Тюриков В. Тип приобский черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – С. 18.
 46. Солошенко В. А., Инербаев Б. О. Мясной симментал – новое селекционное достижение в Сибири // Зоотехния. – 2014. – № 11. – С. 6–8.
1. Nezavitin A. G., Petukhov V. L., Vlasenko A. N. i dr. *Problemy sel'skokhozyaystvennoy ekologii*. Novosibirsk: Nauka. Sib. izd. firma RAN, 2000. 255 p.
 2. Nezavitin A. G., Zakharov N. B., Permyakov A. A., Ragimov G. I. *Soderzhanie tyazhelykh metallov v myshechnoy tkani krupnogo rogatogo skota gerefordskoy porody iz raznykh ekologicheskikh zon* [Problemy sel'skokhozyaystvennoy ekologii: tez. dokl. nauch.-prakt. konf.]. Novosib. gos. agrar. un-t. Goskomitet po okhrane okruzhayushchey sredy NSO. Novosibirsk, 2000. pp. 45.
 3. Nezavitin A. G., Permyakov A. A., Ragimov G. I., Zakharov N. B. *Soderzhanie kadmiya, svintsa v myshechnoy tkani i volose krupnogo rogatogo skota gerefordskoy porody* [Tam zhe]. pp. 44.
 4. Nezavitin A. G., Zakharov N. B., Permyakov A. A., Ragimov G. I. *Soderzhanie svintsa v myshechnoy tkani krupnogo rogatogo skota gerefordskoy i cherno-pestroy porod* [Tam zhe]. pp. 44.
 5. Marmuleva N. I., Barinov E. Ya., Petukhov V. L. Radionuclides accumulation in milk and its products. *Journal De Physique IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment*. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble, 2003. pp. 827–829.
 6. Petukhov V. L., Dukhanov Yu. A., Sevryuk I. Z. et al. Cs-137 and Sr-90 level in diary products. *Ibid.* pp. 1065–1066.
 7. Chysyma R. B., Petukhov V. L., Kuzmina E. E. et al. The content of heavy metals in feeds of the Tyva Republic. *Ibid.* pp. 297–299.
 8. Chysyma R. B., Bakhtin Y. Y., Petukhov V. L. et al. Heavy metal concentration in water and soil of different ecological areas of Tyva Republic. *Ibid.* pp. 301–302.
 9. Korotkevich O. S., Petukhov V. L., Sebezhko O. I. et al. Content of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr in the forages of various ecological zones of Western Siberia. *Russian Agricultural Sciences*, T. 40, no. 3 (2014): 195–197.
 10. Narozhnykh K. N., Konovalova T. V., Korotkevich O. S. *Korrelyatsiya uboynoy massy i sodержaniya tyazhelykh metallov v organakh bychkov gerefordskoy porody* [Glavnyy zootekhnik], no. 3 (2015): 37–42.
 11. Ragimov G. I., Shevchenko N. I. *Myaso bychkov simmental'skoi porody: morfologicheskii i khimicheskii sostav* [Myasnaya industriya], no. 4 (2014): 40–43.
 12. Narozhnykh K. N., Efanova Yu. V., Korotkevich O. S. *Soderzhanie medi v nekotorykh organakh i tkani bychkov gerefordskoy porody* [Vestn. NGAU], no. 2 (27) (2013): 73–76.
 13. Amerkhanov Kh. *Vozrodit' myasnoe skotovodstvo* [Zhivotnovodstvo Rossii], no. 3 (2009): 6–7.
 14. Shichkin G. *Aktual'nye voprosy proizvodstva govyadiny v molochnom i myasnom skotovodstve* [Molochnoe i myasnoe skotovodstvo], no. 1 (2012): 2–4.

15. Soloshenko V., Guglya V., Gamarnik N., Khramtsova I. *Spetsializirovannoe myasnoe skotovodstvo Sibiri: problemy i ikh reshenie* [Glavnyy zootekhnik], no. 3 (2013): 20–32.
16. Miroshnikov A.M., Gorlov I.F., Levakhin V.I. *Biologicheskie osobennosti intensivifikatsii proizvodstva govyadiny v myasnom skotovodstve: monografiya*. Volgograd, 2006. 348 p.
17. Ragimov G.I. *Sovershenstvovanie tekhnologii vyrashchivaniya molodnyaka v myasnom skotovodstve Sibiri* [Dis. ... d-ra s.-kh. nauk]. Novosibirsk, 2005. 375 p.
18. Kulikova S.G., Marenkov V.G., Elkin N.N. *Vosproizvoditel'nye kachestva korov raznogo vozrasta i ikh svyaz s priznakami produktivnogo dolgoletiya* [Vestn. NGAU], no. 1 (22), ch. 2 (2012): 64–68.
19. Marenkov V.G., Kochnev N.N., Kulikova S.G., Rykov A.I. *Kletochnye faktory estestvennoy rezistentnosti i produktivnoe dolgoletie molochnogo skota* [Vestn. NGAU], no. 1 (22), ch. 2 (2012): 71–74.
20. Shevchenko N.I., Teleshev V.M., Ragimov G.I. *Sezon rozhdeniya, implantatsiya yodistogo kaliya i produktivnost' bychkov* [Molochnoe i myasnoe skotovodstvo], no. 4 (2012): 27–29.
21. Shevchenko N.I., Ragimov G.I. *Myasnaya produktivnost' bychkov simmental'skoy porody pri ispol'zovanii sveklovichnogo zhoma, patoki i preparata «KhKM-300»* [Molochnoe i myasnoe skotovodstvo], no. 6 (2012): 27–29.
22. Zheltikov A.I., Petukhov V.L., Korotkevich O.S. i dr. *Cherno-pestryy skot Sibiri*. Novosibirsk: NGAU. 2010. 500 p.
23. Petukhov V.L., Korotkevich O.S., Stambekov S. Zh. i dr. *Genetika*. Novosibirsk, 2007. 628 p.
24. Petukhov V.L., Ernst L.K., Gudilin I.I. i dr. *Geneticheskie osnovy selektsii zhivotnykh*. Moscow: Agropromizdat, 1989. 448 p.
25. Rykov A.I., Borisov N.V., Zakharov N.B. i dr. *Khozyaystvenno poleznye priznaki simmental'skikh telok raznykh tipov* [Vestn. NGAU], no. 2 (2015): 118–123.
26. Shevchenko N.I., Ragimov G. *Chto by povysit' intensivnost' rosta bychkov* [Zhivotnovodstvo Rossii], no. 8 (2011): 50–52.
27. Inerbaev B.O., Khramtsova I.A., Arzhanikov A.V. *Izuchenie rosta, razvitiya i myasnykh kachestv cherno-pestrykh i gereford × simmentalskikh bychkov s privlecheniem geneticheskikh markerov* [Sovremennye tekhnologii v zhivotnovodstve Sibiri: sb. nauch. tr.]. Rossel'khozakademiya. Sib. region. otd-nie. GNU SibNIIZh. Novosibirsk, 2012. pp. 23–30.
28. Inerbaev B.O., Khramtsova I.A., Arzhanikov A.V. *Dinamika zhivoy massy bychkov cherno-pestroy, simmental'skoy porod i gereford kh simmental'skikh pomesey v usloviyakh severnoy zabolochennoy zony* [Vestn. NGAU], no. 1 (22), ch. 2 (2012): 46–49.
29. Ragimov G.I. *Productive and meat gualitics in bulls of different breeds and their hybrids*. EAAP – 53 rd Annual Meeting. Cairo, 2002. pp. 47.
30. Ragimov G.I. *The advisability of feeding calves withtth concennttrate Supplements in Summer*. Ibid. pp. 45.
31. Ragimov G.I., Soloschenko V.A. *Growth of replacement heifers at different type of feeding*. Ibid. pp. 44.
32. Urynbaeva G.N., Ragimov G.I. *Ispol'zovanie pitatel'nykh veshchestv ratsiona bychkami-kastratami gerefordskoy porody skota* [Vestn. myasn. skotovodstva], no. 4 (64) (2011): 92–97.
33. Ragimov G.I. *Morfologicheskiy, khimicheskiy sostav myasa i konversiya korma u bychkov-kastratov gerefordskoy porody sibirskoy selektsii* [Tam zhe], pp. 134–138.
34. Vydrin N.G. *Vliyanie srokov rozhdeniya i sposobov soderzhanie na rost i razvitie molodnyaka gerefordskoy porody* [Avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk]. Novosibirsk, 1985. 20 p.
35. Nikolaev B.I. *Znachenie sezona otela korov v tekhnologii myasnogo skotovodstva* [Zootekhnika], no. 7 (1995): 21.
36. Savchuk D., Gavrilenko N. *Vliyanie yoda na organizm plemennykh bykov* [Molochnoe i myasnoe skotovodstvo], no. 5 (1981): 37–39.
37. Yakovlev V. Ya., Rep'ev V.N. *Povyshenie reproduktivnoy sposobnosti korov pod vliyaniem vvedeniya yoda* [Puti povysheniya plemennykh i produktivnykh kachestv sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: sb. nauch. tr.]. Barnaul, 1992. pp. 37–41.
38. Lyundyshev V.A., Lolua O.D. *Kombikorma s solyami broma i yoda* [Zootekhnika], no. 7 (1999): 13–14.
39. Nevidomskaya A.F., Gerasimov B.L. *Belkovo-azotisty obmen u telyat gerefordskoy porody v zavisimosti ot vozrasta i kormleniya* [Tr. VNIIMS]. Orenburg, T. 19 (1976): 303–309.
40. Ovsyannikov A.I. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve*. Moscow: Kolos, 1976. 302 p.

41. *Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu myasnoy produktivnosti i kachestva myasa krupnogo rogatogo skota*. VIZh, VNIIP. Dubrovitsy, 1977. 54 p.
42. Borisov N. V., Skukovskiy B. A., Inerbaev B. O. i dr. *Otsenka myasnoy produktivnosti krupnogo rogatogo skota* [Rekomendatsii]. RASKhN. Sib. otd-nie. Novosibirsk, 2001. 156 p.
43. Teleshev V. M., Ragimov G. I. *Morfologicheskiy i khimicheskiy sostav myasa bychkov gerefordskoy porody* [Myasnaya industriya], no. 2 (2014): 42–45.
44. Rykov A. I. *Nauchnye i prakticheskie aspekty povysheniya produktivnykh kachestv molodnyaka krupnogo rogatogo skota v myasnom skotovodstve Zapadnoy Sibiri* [Dis. ... d-ra s.-kh. nauk]. Novosibirsk, 2003. 384 p.
45. Klimenok I., Kostomakhin N., Tyurikov V. *Tip priobskiy cherno-pestroy porody* [Molochnoe i myasnoe skotovodstvo]. 2007. pp. 18.
46. Soloshenko V. A., Inerbaev B. O. *Myasnoy simmental – novoe selektsionnoe dostizhenie v Sibiri* [Zootekhnika], no. 11 (2014): 6–8.

PRODUCTIVE FEATURES OF HEREFORD BULLS BORN IN DIFFERENT SEASONS AND APPLICATION OF POTASSIUM IODIDE

**Ragimov G. I., Teleshev V. M., Zakharov N. B.,
Rykov A. I., Soloshenko V. A., Inerbaev B. O., Klimenok I. I.**

Key words: Hereford breed, calving period, implantation, potassium iodide, body weight, weight gain

Abstract. The paper describes the research in the Altai region on breeding Hereford bulls born in different seasons and application of potassium iodide in order to prevent disturbance in metabolism. The authors explored productive features of Hereford bulls born in autumn and spring in suckling period and further breeding and fattening. The researchers selected 48 similar bulls and divided them into 4 groups: 1st control group and 1st experimental group of bulls born in autumn and implanted with potassium iodide (each group contained 12 animals) and 2nd control group and 2nd experimental group of bulls born in spring and implanted with potassium iodide. On weaning, the animals received “Kaiod” tablets dosed as 12 mg pro animal in the neck subcutaneously. The authors observed that in the same conditions the bulls born in autumn consumed 6.7% energetic units more. Consumption of digested protein in 1st control, 1st experimental and 2nd control group increased on 28.3, 17.8 and 12.6% when daily weight gain was 855 g. It differed from other groups on 22.9, 15.6 and 11.7% correspondently. The researchers observed lower consumption of feeds pro 1 kilo of body weight in the 2nd experimental group on 27.7 and 20.1% in comparison with the 1st control group and 1st experimental group. The 2nd experimental group (winter bulls) differed on 18 and 10.5%. The paper shows the lowest costs of 1 hundredweight of weight gain in the 2nd experimental group (on 11%). The article makes case about the level of profitability, which was higher in the 2nd experimental group on 16.1% than in the 2nd control one, 32% higher than in the 1st control group and 22.1% higher than in the 1st experimental group.

ЭКОНОМИКА

УДК 331.101.26:378.001.76

МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА
В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

И. Ф. Боргардт, аспирант
Алтайский государственный аграрный университет
E-mail: as029@pfr.altai.ru

Ключевые слова: человеческий капитал, сельские территории, инновационное развитие, образование, АПК, универсальный работник

Реферат. Рассматриваются проблемы, механизмы развития человеческого капитала. Проведен опрос сельского населения с целью оценки материального положения, жилищных и других условий развития человеческого капитала на селе. Изучение человеческого капитала на сегодняшний день определяется необходимостью нового взгляда на человека и человеческую жизнь как главные достояния российского общества и один из важнейших факторов достижения экономического прогресса. Модернизация и технологическое обновление всей производственной сферы страны, в том числе АПК, возможно при условии формирования достаточно высокого уровня развития человеческого капитала и его эффективного использования. Развитие человеческого капитала, повышение его качеств позволяет решать многочисленные социально-экономические проблемы, ускоряет инновационное развитие сельских территорий. Человеческий капитал является основным источником многочисленных новаций и перемен в обществе, фактором его совершенствования, перехода к новому качеству и получает воплощение в развитии сфер жизни общества. В современных условиях инновационное развитие сельских территорий в значительной степени определяется накопленным человеческим капиталом. Низкий уровень материального положения людей является мощным ограничителем устойчивого развития села, а его преодоление – важнейшее условие такого развития. Недостаточный уровень развития человеческого капитала в сельской местности требует решения проблем социально-экономического развития села, повышения требований к квалификации труда, разработки новой концепции подготовки кадров. Предложены основные принципы концепции развития человеческого капитала (усиление мер государственной поддержки сел, развитие предпринимательства, увеличение инвестиций в развитие человека, образования, здравоохранения и культуры).

Одна из наиболее ярко проявляющихся современных тенденций – повышение в экономике роли человеческого капитала. Стремительное развитие науки и техники требует постоянного обновления знаний и навыков, психологической готовности к принятию решений в нестандартных ситуациях, инициативного подхода к делу и умения взять на себя ответственность, а это приводит к появлению нового качества человеческого фактора в экономике – к накоплению и развитию человеческого капитала.

Под человеческим капиталом понимается способность человека эффективно участвовать в общественном воспроизводственном процессе, обусловленная величиной вложений в него [1]. Человеческий капитал входит в процесс производства стоимости вместе с субъектом, которому он принадлежит, и под его контролем. Это выходит за рамки обычного отношения купли-продажи рабочей силы, которая превращает ее носителя в субъектную оболочку применяемого фактора производства [2]. При этом актуальность заклю-

чается в том, что в аграрных регионах существует проблема замкнутого круга, когда низкий уровень социально-экономического развития не создает благоприятных условий для наращивания человеческого капитала и в то же время недостаточная величина человеческого капитала тормозит рост и развитие экономики территории.

Анализ различных подходов к определению понятия «человеческий капитал» позволяет сделать вывод, что современное агрегированное определение индивидуального человеческого капитала должно формулировать его не просто как совокупность навыков, знаний, способностей, которыми обладает человек, а как накопленный запас навыков, знаний и способностей. Целесообразно используемые в той или иной сфере, они повышают производительность труда и способствуют росту объемов производства в результате увеличения доходов работника, стимулируя его к новым вложениям в поддержание собственного здоровья, повышение уровня образования, квалификации и т.д., поскольку капитал – это самовозрастающая ценность по определению.

Следовательно, в современных условиях человеческий капитал становится одним из важных факторов обеспечения конкурентоспособности экономики региона, а инвестиции в человеческий капитал являются необходимым условием социально-экономического развития региона.

Цель данного исследования – на основе изучения теоретико-методологических основ теории человеческого капитала определить его составляющие, особенности формирования и накопления, условия и факторы, влияющие на формирование и развитие человеческого капитала на уровне аграрного региона.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Предмет исследования – факторы и условия повышения эффективности формирования и использования человеческого капитала в аграрном секторе экономики.

Объектом исследования являются экономические и организационно-управленческие отношения, возникающие в процессе формирования и использования человеческого капитала в аграрном секторе экономики.

Методическую и методологическую основу исследования составили работы отечественных и зарубежных авторов по вопросам теории

и практики управления трудовым потенциалом и человеческим капиталом.

В процессе работы автором использовались общенаучные методы логического и системного анализа и синтеза, а также специальные методы, такие как экономико-статистический, социологический опрос, экспертная оценка, сравнение и аналогии.

Результаты проделанной работы могут быть использованы для разработки рекомендаций по развитию человеческого капитала, формирующегося в условиях аграрных регионов, с традиционным укладом жизни населения и низким инновационным и производственным потенциалом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время аграрный сектор экономики оказался перед необходимостью обновления научно-информационной, технической, технологической базы АПК на качественно новой основе, перехода к качественно новому инновационному типу развития. На характер и качество перехода на новый уровень развития влияют внутренние и внешние факторы.

1. Усиление глобальной конкуренции в агропродовольственной экономике, охватывающей рынки товаров, услуг и капитала, других составляющих экономического развития АПК. Обостряется конкурентная борьба на рынках сельскохозяйственной продукции и продовольствия, которые в связи с наметившимся в мире ростом потребления сельскохозяйственной продукции претерпевают значительные изменения. Остро стоит проблема конкурентоспособности и импортозамещения на российском агропродовольственном рынке. Нарастают процессы приобретения зарубежными инвесторами земель в тех странах, где население и правительства не спешат сами развивать свое сельскохозяйственное производство.

2. Низкая производительность труда в аграрной сфере экономики России, нерациональное использование факторов производства, что обуславливает низкую эффективность большинства субъектов хозяйственной деятельности в АПК и даже стагнацию производства.

3. Недостаточный уровень развития человеческого капитала в сельской местности. Связано это с нерешенностью проблем социально-экономического развития села, с многопрофиль-

ным характером развития сельских территорий. Современные технологии существенно повысили требования к квалификации труда в аграрном бизнесе и сократили занятость в нем.

4. Невозможность решения проблемы обеспечения населения доступным и качественным отечественным продовольствием в объемах и структуре, соответствующих рациональным научно-обоснованным нормам питания, задач, поставленных в Доктрине продовольственной безопасности России, – при сохранении сложившихся тенденций в развитии АПК и действующих механизмах его государственной поддержки. Необходим повсеместный переход к прогрессивным технологиям и формам ведения аграрного производства, ускоренное приближение к мировым достижениям в этой отрасли.

С целью оценки материального положения, жилищных и других условий жизни сельского населения, влияния наиболее волнующих его проблем, жизненных планов и намерений, состояния и развития человеческого капитала нами проведен в 2014 г. целевой выборочный опрос 818 сельских жителей и 36 руководителей государственных и муниципальных органов управления предприятий агропромышленного профиля.

Опрос осуществлялся на основе различающихся демографических показателей (пол, возраст), места проживания (сельский район, сельское поселение). В обследовании принимали участие: 1) по полу: 46,1 % мужчин и 53,9 % женщин; 2) по возрасту: 19,5 % молодежи от 16–30 лет, 62 % представителей среднего и старшего трудоспособного возраста (женщины 31–54 лет и мужчины 31–59 лет), 18,5 % пенсионеров. Респонденты проживают в 36 муниципальных районах Алтайского края, различающихся географическим положением и уровнем периферийности (удаленности от городов края). Подавляющее большинство опрошенных (72,9 %) представляет жителей больших поселений (более 1000 человек), что соответствует в основном крупнонаселенной структуре расселения сельских жителей районов (до 50 человек – 1,6 %, 101–200 – 3,1 %, 201–500 – 6,6 %, 501–1000 – 13,6 %).

По образованию респонденты распределились следующим образом: начальное общее, без образования – 0,6 %; основное общее (8–9 классов) – 6,9 %; среднее образование (10–11 классов) – 11,9 %; начальное профессиональное – 8,8 %; среднее профессиональное – 33,3 %; высшее и неполное высшее – 38,4 %.

Данные опроса о оценке материального положения свидетельствуют об ухудшении положения их семей. Так, 65,4 % респондентов оценивают его как среднее; хорошее – 18,2 %; очень хорошее – 1,6 %; плохое – 10,4 %; очень плохое – 1,6 %; затруднились ответить 2,8 %.

Низкая обеспеченность и качество жилья является важнейшей характеристикой социальных лишений сельских жителей. Проблемы с жильем беспокоят 94 % респондентов, крайне нуждаются в улучшении жилищных условий 34,3 %. Не имеют собственного жилья 14,3 % сельчан. Имеющееся жилье отличается высоким износом и низким уровнем благоустройства.

На вопрос: «За последний год жизнь в семье стала лучше, хуже или не изменилась?» – респонденты ответили: значительно лучше – 15,7 %; несколько лучше – 21,3 %; не изменилась – 32,6 %; несколько хуже – 5,8 %; значительно хуже – 1,8 %; затруднились ответить 22,8 %.

Уровень социального обустройства населенного пункта с учетом доступности школы, детского сада, медицинского учреждения, клуба, библиотеки, спортивных объектов, магазинов, общественного транспорта, наличия проезжих дорог, природного газа, центрального водоснабжения и т.д. респонденты оценивают как высокий – 1,3 %; средний – 51,2 %; низкий – 42,8 %; населенный пункт совсем социально необустроен – 4,7 %.

В целом удовлетворены своей жизнью – 19,2 %; скорее да, чем нет – 29 %; скорее нет, чем да – 24 %; совсем не удовлетворены – 7,6 %; затруднились ответить 20,3 %.

Больше всего людей беспокоит нехватка денег для нормальной жизни – 14,2 %; неуверенность в завтрашнем дне – 10 %; проблемы со здоровьем – 7,3 %; загрязнение природной среды – 7,9 %; бездорожье – 10,3 %; невозможность трудоустроиться – 6,2 %; отсутствие необходимой медицинской помощи – 5,5 %; опасение потери работы – 4 %; трудность получения бытовых услуг – 4,2 %; плохие жилищные условия – 3,6 %; отсутствие условий для досуга – 3,6 %; коррупция в органах власти – 3,4 %; другое – 19,8 %.

Улучшение материального положения своей семьи сельские жители связывают в первую очередь с поиском основной работы (22 %), дополнительной занятостью (5,5 %) и ее поиском (20,5 %), расширением семейного крестьянского подворья (10,2 %).

Значимым источником доходов для семьи в первую очередь выступают заработная плата

(62,5%), пенсии и стипендии (37,7%), доходы от личного подсобного хозяйства (28,2%).

Основные факторы низкого материального положения на селе – безработица, алкоголизм, наркомания, низкий уровень образования и квалификации селян.

На вопрос, возросло ли внимание к нуждам селян со стороны центральной власти, респонденты ответили: определенно да – 5,6%; скорее да – 18,9%; скорее нет – 37,1%; определенно нет – 18,2%; затруднились ответить – 20,1%.

Уровень государственной поддержки селян в настоящее время как высокий оценили 3%; средний – 26,7%; низкий – 56,3%; затруднились ответить 16,7%.

Положение в системе образования на селе становится все более кризисным. Качество обучения падает как в школе, так и в вузе. Среднее и высшее образование ухудшилось в среднем многократно. Поскольку рабочих мест, дающих приемлемый заработок для молодых людей, явно не хватает, большая масса выпускников школ поступает в вузы, и большинство из них платят за обучение немалые деньги. Но значительное число этих студентов либо не способны постигать научные знания, либо не желают этого делать. Они учатся кое-как, но их держат в вузе, потому что они платят.

В реальной и повседневной жизни положение с медицинским обслуживанием не улучшается. Население недовольно качеством работы больниц и поликлиник. Порядка 30% зданий медицинских учреждений требуют ремонта, около 40% медицинского оборудования необходимо менять. При нынешнем низком уровне государственного финансирования здравоохранение не в состоянии кардинальным образом изменить сложившуюся ситуацию. Государственные расходы (в процентах ВВП) в 2011 г. на образование составили 4,1, на здравоохранение – 3,5, тогда как в передовых странах мира эти показатели составляют 5–8 и 8–10% соответственно [3].

Устойчивое развитие сельского сообщества зависит сегодня во многом от эффективных действий государства. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р была утверждена «Стратегия социально-экономического развития России до 2020 года», устанавливающая цели, индикаторы и приоритеты развития страны на среднесрочную и долгосрочную перспективу: увеличение до 5–6% в общем объеме производства товаров

доли высокотехнологичной продукции и доли интеллектуальных услуг – до 5–7% и более; повышение удельного веса инновационно-активных организаций до 15% в 2015 г. и 40–50% в 2020 г.; доведение удельного веса экспорта высокотехнологичной продукции в общем объеме экспорта до 2% к 2020 г., инновационной продукции – до 25–35% в 2020 г.; а также написано: «Россия ставит перед собой амбициозные, но достижимые цели долгосрочного развития – обеспечение высокого уровня благосостояния населения, закрепление геополитической роли страны как одного из глобальных лидеров, определяющих мировую политическую повестку дня. Единственным возможным способом достижения этих целей является переход экономики на инновационную социально-ориентированную модель развития» [4].

Достижение высоких темпов экономического роста невозможно в отсутствие государственной политики, имеющей прочный научный фундамент и способствующей мобилизации ресурсного потенциала для осуществления технологического прорыва на основе интенсификации использования передовых достижений науки и формирования работника нового типа. Должны быть приняты меры по созданию организационной системы и механизмов, позволяющих с высокой степенью эффективности использовать имеющийся научно-технический и интеллектуальный потенциал нации.

Насущной необходимостью является разработка государственной политики, ориентированной на сохранение и приумножение человеческого капитала.

Общие контуры такой политики начали просматриваться в 2005–2006 гг. с объявленным Президентом Российской Федерации В.В. Путиным курсом на реализацию приоритетных национальных проектов в области образования, сохранения и укрепления здоровья, обеспечения граждан доступным и комфортным жильем. В нормативных правовых документах достаточно часто встречается выражение «государственная политика в сфере развития человеческого потенциала». Изучение её теоретических основ предусмотрено программой дополнительного профессионального образования федеральных государственных гражданских служащих Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Органы государственной власти предпринимают определённые шаги, направленные на активизацию деятельности в области реализации приоритетных

направлений этой политики. При этом акцентируется внимание на пропаганде здорового образа жизни, развитии физической культуры и спорта, физическом воспитании подрастающего поколения. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 августа 2009 г. № 1101-р утверждена Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 г. Считаем, что для повышения эффективности работы в заданном направлении деятельность органов государственной власти должна приобрести системный характер.

Формируемая государственная политика оказывает своё воздействие на состояние различных сфер общества и отраслей экономики. Она ориентирована на создание благоприятных условий для физического, интеллектуального, культурно-нравственного развития населения, главным образом подрастающего поколения, раскрытия каждым своих способностей, талантов и дарований. Политика развития человеческого капитала создаёт основу для совершенствования работниками профессиональных знаний, умений и навыков в целях обеспечения поступательного социально-экономического развития страны, направлена на рост материального благосостояния и достижение качественно нового уровня жизни населения.

Россия находится в начале пути построения современной инновационной экономики [5], для которой нужны творческие люди, умеющие быстро адаптироваться к постоянно изменяющимся социально-экономическим условиям, способные инициировать новые проекты и принимать нестандартные решения. В современных условиях работники должны быть готовы к процессу непрерывного обучения и повышения квалификации, профессиональной мобильности и восприятию изменений как нормальных явлений трудовой жизни. В экономике знаний человеческий капитал становится одним из ключевых факторов обеспечения конкурентоспособности как страны в целом, так и отдельно взятого предприятия. Зарубежные ученые утверждают, что «именно человеческий капитал, а не заводы, оборудование и производственные запасы является краеугольным камнем конкурентоспособности, экономического роста и эффективности» [6].

Индекс развития человеческого потенциала в России на 2013 г. оценивается в 0,788 [7], на 2014 г. – 0,778 и по данному показателю страна занимает 55-е и 57-е место в мире. Алтайский край занимает 56-е место среди регионов Российской

Федерации – 0,805 (ВВП, ППС – 10690; индекс дохода – 0,78; продолжительность жизни – 68,54 года; индекс долголетия – 0,726; грамотность – 99,5%; доля учащихся – 0,738%; индекс образования – 0,909).

По качеству человеческого капитала страна занимала четверть века тому назад 23-е место в мире, сегодня – в седьмом десятке. Такое резкое падение объясняется низким уровнем качества жизни, ухудшением постановки образования и состояния медицинского обслуживания, краткой продолжительностью жизни [8]. Не последнюю роль в ухудшении условий развития человеческого капитала играет «бегство» его за рубеж. Только за 2009–2013 гг. из России вывезли за рубеж более 275 млрд дол. [9]. В настоящее время сложилась и отсталая, неэффективная структура ресурсного потенциала: 65% его составляет природно-ресурсный потенциал, 20% – финансовый потенциал и только 15% – человеческий потенциал. В Европе, напротив, 65% приходится на человеческий потенциал, 15% – на ресурсный и 20% – на финансовый [10]. Стоимость российского национального человеческого капитала снижалась за последние 25 лет в связи с низкими инвестициями в него и деградацией образования, медицины, науки. Национальный человеческий капитал составляет более половины национального богатства развивающейся страны и свыше 70–80% – развитой страны. Для России человеческий капитал составляет 50% от всего национального богатства, 8% – от мирового и 32% – от уровня США. Для Китая эти показатели составляют 77; 7 и 26%. Это косвенно свидетельствует о неготовности к новой экономике, недостаточном качестве рабочей силы.

Происходящие в экономике АПК изменения формируют новые требования к персоналу, среди которых следует отметить:

- 1) высокий уровень профессиональной подготовки;
- 2) развитие индивидуальных творческих способностей: способность к творческому мышлению, генерации новых идей, необычных способов решения поставленных задач, способность осваивать новые технологии и т.д.;
- 3) гибкость и адаптированность, т.е. способность быстро реагировать на происходящие изменения;
- 4) территориальная и профессиональная мобильность;

5) универсализация работника, т.е. освоение им нескольких специальностей, производственных операций;

6) готовность к обучению в течение всей жизни: непрерывное повышение квалификации, освоение новых знаний;

7) личностные качества: стрессоустойчивость, инициативность, ответственность, целеустремленность, исполнительность, работоспособность, мотивированность, гибкость, организаторские способности и др.

Объективная потребность в инновационном развитии, становлении инновационной экономики региона требует разработки новой концепции подготовки кадров, развития человеческого капитала.

В основу концепции должны быть положены следующие принципы:

1) самореализация творческой личности;

2) ориентация системы регионального образования на подготовку высококвалифицированных и высокоинтеллектуальных специалистов, системных менеджеров инновационной деятельности;

3) рассмотрение обучения и подготовки кадров как составной части инновационного процесса, а расходов на подготовку кадров – не как издержек на работников, а как долгосрочных инвестиций, необходимых для процветания предприятий, отраслей и регионов;

4) создание системы непрерывного обучения и повышения квалификации кадров, интегрированной в систему производства инновационной продукции;

5) сотрудничество университета и других вузов региона с передовыми предприятиями региона, реализующими инновационные проекты, и их совместная деятельность в области разработки учебных программ, издания учебников и монографий по инновационным технологиям, системам машин и оборудования, в деле подготовки специалистов высшей квалификации по новым профессиям и перспективным научно-инновационным направлениям.

Человеческий капитал становится ведущим фактором становления новой социально-экономической системы. На его формирование и накопление нацелены национальные и региональные проекты, человеческий капитал превращается в основу создания современных «наукоградов» в мегаполисах.

Для инвестиционного развития человеческий капитал крайне необходим, поскольку с его участием создаются качественно новые, эффективные капитальные комбинации.

Региональные экономические системы, обладающие высокой инерцией и недостаточным уровнем конкурентоспособности, остро нуждаются в элементах человеческого капитала для проведения модернизации, которая призвана преобразовать существующие механизмы хозяйствования и экономические системы таким образом, который позволит решить две взаимосвязанные задачи:

– преодолеть коренные недостатки прежнего способа организации экономической жизни;

– дать адекватные ответы на вызовы современной глобальной интеграции.

В данном отношении необходимо отметить известное стремление использовать в модернизации российских регионов западный опыт модернизации. Достаточно привести пример принятого во Франции закона «О модернизации» (2008 г.), в котором предусмотрены основные цели и инструменты модернизации существующей экономической системы, в том числе:

– упрощение условий для создания фирм и индивидуального бизнеса, поощрение инновационного предпринимательства;

– усиление конкуренции;

– повышение инвестиционной привлекательности основных сфер экономики;

– государственное финансирование инфраструктуры экономики услуг [11].

Модернизация предполагает ускорение, ей присуще естественное стремление догнать лидеров общественного прогресса и преобразовать отсталый базис хозяйственной жизни. Но ускорение в экономической системе современной России может быть обеспечено лишь на основе продвижения инициатив сверху вниз и мобилизации ресурсов общественного развития.

ВЫВОДЫ

1. Человеческий капитал возрастает вместе с ростом экономики, усилением в ней инновационных процессов. В конечном счете он определяется уровнем цивилизованности всего общества. Модернизация сельского хозяйства имеет большое значение в корректировке социально-экономической политике, направленной на решение таких задач, как диверсификация сельской экономики; повышение эффективности использования природных, материальных и человеческих ресурсов сельской местности; развитие рыночной и социальной инфраструктуры; создание условий для привлечения квалифицированных кадров

- в сельскую местность; стимулирование предпринимательской деятельности сельского населения.
2. Необходимо создание государственной системы обеспечения качества жизни и здоровья населения Российской Федерации как базисной национальной инновации, позволяющей повысить качество жизни и здоровье населения, добиться роста человеческого капитала и существенным образом позитивно изменить процесс социально-экономического развития страны, создать механизм формирования развития человеческого капитала аграрного сектора с участием всех заинтересованных структур.
3. Оптимальным решением поставленной задачи является разработка и реализация долгосрочной Федеральной программы «Создание государственной системы обеспечения высокого качества жизни и здоровья населения», цель которой – создание и развитие политических, научных, правовых, нормативных, институциональных, социальных и экономических основ высокого качества жизни и здоровья нации как стратегических базисных факторов качественного и количественного роста человеческого капитала. Стратегия устойчивого развития полностью направлена на сохранение человеческого капитала и условий для его развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ермоленко А. А. Человеческий капитал // Научная мысль Кавказа. – 2008. – № 3. – С. 45–53.
2. Маркс К. Экономические рукописи 1857–1859 гг. // К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч. – 2-е изд. – М.: Госполитиздат, 1968. – Т. 46, ч. 1. – 446 с.
3. Россия и страны мира: стат. сб. – М.: Росстат, 2012. – 380 с.
4. Стратегия социально-экономического развития России до 2020 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 № 1662-р [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=law&n=90601&req=doc>.
5. Ложко В. В. Базисные инновации для перспективного социально-экономического развития России // Инновации. – 2007. – № 1. – С. 33–44.
6. О’Делл К. Американский менеджмент на пороге XXI века. – М.: Экономика, 1991. – 320 с.
7. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю [Электрон. ресурс]: база содержит статистическую информацию по Алтайскому краю в целом. – Режим доступа: <http://www.akstat.gks.ru/>, свободный.
8. Новиков В. И. Человеческий капитал в России: реалии и перспективы [Электрон. ресурс] // Мир и политика. – 2012. – № 6. – Режим доступа: <http://www.intelros.ru/readroom/mir-i-politika/m6-2012/14910-chelovecheskiy-kapital-v-rossii-realii-i-perspektivy.html>.
9. ЦБ: В 2012–2013 гг. из России через Таможенный союз было выведено \$47 млрд [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://lprime.ru/Politics/20131218/773348539.html>. – Загл. с экрана (дата обращения 29.01.14).
10. Человеческий капитал / Центр управления финансами [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.center-yf.ru/data/economy/Chelovecheskii-kapital.php>. – Загл. с экрана (дата обращения 29.01.14).
11. Мамедов О. Ю. Модернизация – девиантная модель экономического роста? // Экон. вестн. Ростов. гос. ун-та. – 2010. – № 1. – С. 3–8.
1. Ermolenko A. A. *Chelovecheskiy kapital* [Nauchnaya mysl’ Kavkaza], no. 3 (2008): 45–53.
2. Marks K. *Ekonomicheskie rukopisi 1857–1859 gg.* K. Marks, F. Engel’s. Soch. 2-e izd. Moscow: Gospolitizdat, T. 46, ch. 1 (1968). 446 p.
3. *Rossiia i strany mira*: stat. sb. Moscow: Rosstat, 2012. 380 p.
4. *Strategiya sotsial’no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii do 2020 goda*: Rasporyazhenie Pravitel’sstva Rossiyskoy Federatsii ot 17.11.2008 № 1662-r: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=law&n=90601&req=doc>.
5. Lozhko V. V. *Bazisnye innovatsii dlya perspektivnogo sotsial’no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii* [Innovatsii], no. 1 (2007): 33–44.
6. O’Dell K. *Amerikanskiy menedzhment na poroge XXI veka*. Moscow: Ekonomika, 1991. 320 p.
7. *Ofitsial’nyy sayt Territorial’nogo organa Federal’noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Altayskomu krayu* [Elektron. resurs]: baza soderzhit statisticheskuyu informatsiyu po Altayskomu krayu v tselom. Rezhim dostupa: <http://www.akstat.gks.ru/>, svobodnyy.

8. Novikov V.I. *Chelovecheskiy kapital v Rossii: realii i perspektivy* [Elektron. resurs]. Mir i politika, no. 6 (2012): <http://www.intelros.ru/readroom/mir-i-politika/m6-2012/14910-chelovecheskiy-kapital-v-rossii-realii-i-perspektivy.html>
9. *TsB: V 2012–2013 gg. iz Rossii cherez Tamozhennyi soyuz bylo vyvedeno \$47 mlrd*: <http://1prime.ru/Politics/20131218/773348539.html>. Zagl. s ekrana (data obrashcheniya 29.01.14).
10. *Chelovecheskiy kapital*. Tsentr upravleniya finansami: <http://www.center-yf.ru/data/economy/Chelovecheskii-kapital.php>. – Zagl. s ekrana (data obrashcheniya 29.01.14).
11. Mamedov O.Yu. *Modernizatsiya – deviantnaya model' ekonomicheskogo rosta?* [Ekon. vestn. Rostov. gos. un-ta], no. 1 (2010): 3–8.

MECHANISMS OF HUMAN CAPITAL ASSETS DEVELOPMENT IN AGRICULTURE

Borgardt I. F.

Key words: human capital assets, rural areas, innovative development, education, agribusiness, general-purpose employee.

Abstract. The publication considers problems and mechanisms of human capital assets development. The authors review the poll of rural people in order to estimate financial situation in concern of living conditions and development of human capital assets in rural areas. Studying of human capital assets is explained by new review of a person and his life as the main assets of Russian society and one of the main factors of economic progress. Modernization and technological re-equipment of the industrial sphere in Russia, agribusiness re-equipment is possible in case of sufficient human capital assets and its efficient application. Development of human capital assets and its quality increasing contributes to solving socio-economic problems and strengthens innovative development in rural areas. Human capital assets are the main source of various innovations and social changes; it is the factor of transition to new quality which is found in all spheres of social life. Nowadays, innovative development of rural areas depends on human capital assets. Bad financial situation is a strong factor restricting successful rural development. Insufficient level of human capital assets development in rural areas leads to higher requirements to qualifications, solving socio-economic problems of rural areas, new conception of personnel training and development of human capital assets. The publication suggests the main principles of conception of development of human capital assets (strengthening of state support in rural areas, development of entrepreneurship, investments in personal development, education, medicine and culture).

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ БЕДНОСТИ В РОССИИ

А. И. Салова, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: anna-77-nsc@mail.ru

Ключевые слова: бедность, черта бедности, уровень бедности, методические подходы, минимальная потребительская корзина, бюджет прожиточного минимума, минимальная продовольственная корзина

Реферат. *Бедность, бесспорно, является важнейшим социально-экономическим явлением, существенно влияющим как на социальную стабильность в обществе в целом, так и на качество жизни конкретного гражданина. Официально в России применяемая методика расчета черты бедности основывается на стоимости минимальной потребительской корзины, предназначенной для поддержания жизнедеятельности человека. Состав потребительской корзины является научно обоснованным и включает в себя продукты питания, непродовольственные товары, услуги и обязательные платежи и сборы. Стоимость минимальной продовольственной корзины определяется по средним ценам продаж товаров, входящих в корзину. Размер прожиточного минимума постоянно индексируется на уровень официальной инфляции и рассчитывается для основных групп населения (трудоспособное население, пенсионеры и дети). При этом в него не включаются расходы на связь, образование, ремонт жилья и др. Это приводит к искусственному занижению оценки уровня бедности населения. Более реалистичным показателем, отражающим черту бедности населения на сегодняшний день, является минимальный потребительский бюджет, который включает в себя более широкий перечень товаров и услуг и корректируется в соответствии с индексом потребительских цен. Именно минимальный потребительский бюджет обеспечивает уровень расширенного воспроизводственного потребления и поэтому должен выступать нижним уровнем благосостояния населения. Анализ уровня бедности населения Новосибирской области при использовании различных подходов к его расчету и сравнение с общероссийскими показателями показали необходимость совершенствования механизма перераспределения доходов населения, учитывающего сложившиеся современные реалии, в целях недопущения роста бедности населения.*

Бедность как социально-экономическое явление присуща любому обществу и представляет собой многогранную проблему. Бедность является причиной ослабления экономической безопасности страны, деградации населения, осложнения демографической ситуации, сдерживания экономического роста, усиления социальных противоречий в обществе, поэтому изучение и сокращение ее масштабов крайне важно.

Однако однозначного, общепринятого определения бедности не существует. Решением Экономического и социального совета ООН от 19 декабря 1984 г. принято, что «к бедным относятся лица, семьи, группы лиц, ресурсы которых являются столь ограниченными, что не позволяют вести минимально приемлемый образ жизни в государстве, в котором они живут» [1].

По определению Всемирного банка, «бедность (poverty) – это состояние человека (части населения), характеризующееся низким уровнем дохода и потребления, образования, недостаточным питанием и ухудшением здоровья, бессилием перед обстоятельствами, отсутствием права голоса, ощущением незащитности и страха» [2].

Кроме того «бедность – это и политическое понятие, поскольку как явление признается прежде всего государством и именно оно определяет содержание, масштаб и критерии бедности. Категория "бедность" конкретизируется и модифицируется в ходе политической борьбы в стране и является дискуссионной по своей природе, т.к. манипулируя определением и измерением бедности, можно существенно менять масштабы ее распространения» [3].

В современной экономической теории в вопросе определения и измерения бедности существует несколько альтернативных подходов, имеющих разную концептуальную основу, методику расчета показателей и область применения. Наиболее распространенными на сегодняшний день подходами к оценке благосостояния являются:

- 1) вэльферистский подход;
- 2) подход, основанный на оценке базовых потребностей (деприваций);
- 3) концепция благосостояния как возможностей, предложенная нобелевским лауреатом Амартием Сеном.

В рамках вэльферистского подхода, в основе которого лежит экономическая теория благосостояния, максимизация благосостояния приравнивается к максимизации факторов потребительской полезности. Соответственно благосостояние домохозяйства рассчитывается как суммарная оценка потребления товаров и услуг с учетом различий в размерах и демографическом составе домашних хозяйств, а также уровня цен [4].

Анализ бедности в рамках концепции базовых потребностей основан на оценке лишений (т.е. невозможности удовлетворить эти потребности) в потреблении товаров и услуг. Рассматриваемый набор товаров и услуг определяется в зависимости от социально-экономических условий страны или региона.

В концепции А. Сена благосостояние человека связано не с полезностью и не с набором потребительских благ, которыми он располагает, а с набором его функциональных возможностей. Функциональные возможности складываются из пересечения двух векторов: все блага, к которым он имеет доступ, и все возможные варианты использования этих благ. А. Сен акцентирует внимание на том, что все люди разные, и то, как они воспользуются одними и теми же благами, зависит от трех факторов: во-первых, индивидуальные характеристики; во-вторых, социальные характеристики; в-третьих, характеристики среды. Однако экономические ресурсы любого общества ограничены, а представление о благосостоянии у всех разное. Поэтому автор данной концепции считает возможным говорить о некотором минимальном наборе, ценность которого не вызывала бы сомнения ни у кого и на который имел бы право каждый человек.

Помимо различных концептуальных подходов к оценке благосостояния, в вопросах определения черты бедности существуют конкурирующие подходы. Согласно общепринятой в мире

классификации, черта бедности может быть определена на основе абсолютного, относительного и субъективного подходов. Абсолютная черта бедности устанавливается как абсолютный уровень, ниже которого потребление считается недостаточным для обеспечения минимально приемлемого уровня благосостояния [5]. Относительная черта бедности определяется по отношению к общему распределению доходов или потребления в стране или регионе. Субъективная черта бедности определяется человеком самостоятельно, когда он чувствует, что не имеет достаточного количества средств, чтобы жить. Комбинирование этих подходов позволяет построить многокритериальную черту бедности.

Цель исследования – системное изучение феномена бедности и выявление тенденций динамики развития бедности в современном российском обществе.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследования – подходы к оценке черты и уровня бедности населения.

В работе использованы методы системного анализа, логический, макроэкономический, расчетно-экономического анализа и обработки информации, экономико-статистический.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Нами выявлены различные методические подходы к определению показателя благосостояния и черты бедности. Всемирный банк определяет порог абсолютной бедности как существование на сумму менее чем 2 дол. США в день (курс рассчитывается по паритету покупательной способности) [6]. В России официальная методика расчета черты бедности утверждена в 1992 г. Она основывается на минимальной потребительской корзине, представляющей собой уровень дохода, обеспечивающий приобретение научно обоснованного минимального набора материальных благ и услуг для поддержания жизнедеятельности человека. Согласно указу Президента РФ от 02.03.1992 «О системе минимальных потребительских бюджетов населения РФ», введение прожиточного (физиологического) минимума рассматривалось как временная мера на период преодоления кризисного состояния экономики, однако

именно он применяется и ныне. Прожиточный минимум в Российской Федерации регулируется Федеральным законом, который вступил в силу с 1 января 1998 г., и «Методическими рекомендациями по определению минимальной потребительской корзины для основных социально-демографических групп населения в целом по Российской Федерации и ее субъектам», утвержденными Правительством РФ в феврале 1999 г. Закон устанавливает правовую основу для определения прожиточного минимума и его учета при установлении государственных гарантий при получении гражданами России минимальных денежных доходов и осуществлении других мер их социальной защиты.

Методологические подходы к построению линии бедности в современной России неоднократно изменялись, оставаясь в рамках абсолютной концепции бедности. С 1992 по 1999 г. величина прожиточного минимума устанавливалась на основе комбинированного или нормативно-статистического метода, в котором питание рассчитывалось по нормативам, а непродовольственные товары и услуги – по их доле в общих потребительских расходах малоимущих семей. С 2000 г. величина прожиточного минимума определялась полностью нормативным методом. Состав и структура прожиточного минимума были определены Федеральным законом от 24.10.1997 г. № 134-ФЗ «О прожиточном минимуме в Российской Федерации». Он содержит два важных понятия: прожиточный минимум и потребительская корзина. Прожиточный минимум определяется как стоимостная оценка потребительской корзины, а также обязательных платежей и сборов, а потребительская корзина – как минимальный набор продуктов питания, а также непродовольствен-

ных товаров и услуг, необходимых для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности. Отказ от нормативно-статистического метода оценки прожиточного минимума и переход на исключительно нормативную модель включения товаров и услуг в минимальную потребительскую корзину трудно признать более эффективным, т.к. статистический метод надежнее отражает фактически сложившиеся закономерности. Однако нормативный метод проще для практического использования, т.к. требует лишь учета цен на представленные в корзине товары и услуги [7].

Величина прожиточного минимума, как в России в целом, так и в Новосибирской области, постоянно возрастает на величину индексации официального уровня инфляции, однако в 2005, 2006 и 2013 гг. данный показатель был ниже общероссийских (табл. 1).

Семья (или одиноко проживающий гражданин) имеет право на получение государственной социальной помощи и считается малоимущей (малоимущим), в случае, если среднедушевой доход (доход которого) ниже величины прожиточного минимума, установленного в соответствующем субъекте Российской Федерации. Оценки бедности с использованием инструмента прожиточного минимума позволяют конструировать границу бедности для домохозяйства в целом и учитывать при этом размеры прожиточных минимумов всех его членов.

Стоимость минимальной продовольственной корзины Госкомстатом России определяется по средним ценам продаж товаров предприятиями торговли, полученным на основе регистрации цен на товары-представители. После расчета затрат на питание к стоимости минимальной продоволь-

Таблица 1

Величина прожиточного минимума (в среднем на душу населения, руб./мес, по состоянию на I квартал года) [8]

Показатель	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Бюджет прожиточного минимума РФ	1138	1396	1719	2047	2293	2910	3374
Бюджет прожиточного минимума Новосибирской области			1886	2217	2438	2854	3326

Окончание табл. 1

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
1	9	10	11	12	13	14	15	16
Бюджет прожиточного минимума РФ	3696	4402	5083	5518	6473	6307	7306	7688
Бюджет прожиточного минимума Новосибирской области	3876	4609	5267	5685	6709	6536	7106	8316

ственной корзины добавляются расходы на непродовольственные товары, платные услуги и уплату налогов и обязательных взносов. Доля стоимости продовольственной корзины в прожиточном минимуме составляет 68,3%. Нормативы доли стоимости продовольственных товаров были установлены на уровне 19,1%, услуг – 7,4, налогов – 5,2%. Досчет прожиточного минимума до полной величины производится в соответствии с этими соотношениями.

Существенным признаком бедности является высокая доля расходов на питание в бюджете семьи, которая в минимальном потребительском бюджете составляла 52%, а в прожиточном минимуме выросла до 68,3%. Принципиально, что доля питания в реальном потреблении и в существующих стандартах – это главный индикатор уровня материальной обеспеченности соответствующей страты населения или граждан страны в целом [7].

Для упорядочения мер государственной социальной политики законодательно устанавливаются

нижние пределы (минимальные размеры) заработной платы и пенсии, которые представляют собой минимальные государственные стандарты. Минимальный размер оплаты труда является исходной величиной для дифференциации заработной платы по сложности, квалификации, условиям и сферам приложения труда, он учитывается при заключении коллективных договоров между наемными работниками и работодателем. В области пенсионного обеспечения государственным минимальным социальным стандартом является размер минимальных пенсионных выплат.

Уровень бедности населения Новосибирской области остается достаточно высоким и традиционно выше среднего по РФ. По итогам 2013 г. 15,3% населения области имеют среднедушевые доходы ниже величины прожиточного минимума, т.е. по сравнению с 2012 г. уровень бедности вырос на 1,2 процентных пункта, кроме того, в 2013 г. на 0,9 процентных пункта увеличился разрыв с общероссийскими показателями (табл. 2).

Таблица 2

Уровень бедности населения в РФ и Новосибирской области, %

Показатель	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	2	3	4	5	6	7
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума в РФ	27,5	24,6	20,3	17,6	17,8	15,2
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума в Новосибирской области	46,5	39,4	32,2	25	21,9	20,7

Окончание табл. 2

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
1	8	9	10	11	12	13	14
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума в РФ	13,3	13,4	13,0	12,5	12,7	10,7	11
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума в Новосибирской области	18,7	16,6	16,2	16,3	16,5	14,1	15,3

Прожиточный минимум применяется для оценки уровня жизни населения области, определения минимального размера заработной платы и оказания необходимой государственной социальной помощи малоимущим гражданам. В соответствии с ФЗ № 134, минимальная потребительская корзина должна пересматриваться не реже одного раза в 5 лет. Утвержденная 2000 г., она была пересмотрена в 2006 г. В продуктовой корзине были увеличены нормы потребления: мяса в среднем на 22%, рыбы – на 15, свежих фруктов – на 31, молока – на 10%; одновременно уменьшилась норма потребления хлеба, макаронных изделий, муки, крупы и бобовых, что соответ-

ствует рекомендациям диетологов. Состав непродовольственных товаров не изменился. Впервые была учтена потребность в посещении театров, кинотеатров, музеев, выставок – отдельной строкой включены услуги культуры. Для пенсионеров впервые предусматривались расходы на транспортные услуги.

Несмотря на изменения, прожиточный минимум остается стандартом очень низкого уровня потребления – он не предусматривает удовлетворения целого ряда важнейших потребностей, характерных для современных условий. Например, не включает расходы на услуги связи, частного здравоохранения, образования, приобретение

и ремонт жилья, отдых и т.п. Используемый для оценки бедности критерий занижен, он не отражает минимальные потребности современного человека, а следовательно, и реальные масштабы бедности населения. В России регулярно проводятся социологические исследования, направленные на выявление отношения россиян к бедности и бедным, которые свидетельствуют о том, что за последние годы сложилось устойчивое представление о бедности. Четко прослеживается ухудшение отношения к бедным, и это часто ассоциируют с асоциальными формами поведения. При этом, по мнению большей части россиян, низкие доходы – не единственный признак бедности. Такими характерными признаками образа жизни бедных, для большинства населения, выступают плохое питание, недоступность приобретения одежды и обуви, плохие жилищные условия, недоступность качественной медицинской помощи, отсутствие возможностей получить хорошее образование, удовлетворить первоочередные нужды без долгов, провести так, как хочется, свое свободное время, а детям – добиться того же, чего добивается большинство их сверстников [9].

Официально используемый в РФ показатель – доля населения с душевыми денежными доходами ниже прожиточного минимума – обеспечивает лишь физическое выживание человека и фактически является показателем нищеты населения, а не бедности населения как таковой. Упомянутый указ Президента РФ от 02.03.1992 № 210 «О системе минимальных потребительских бюджетов населения РФ» устанавливает необходимость разрабатывать минимальный потребительский бюджет исходя из набора потребительских товаров и услуг, удовлетворяющих основные материальные и духовные потребности человека. Именно минимальный потребительский бюджет, а не бюджет прожиточного (физиологического) минимума и должен выступать в качестве порога, определяющего уровень бедности населения, и, как следствие, государственной поддержки населения.

Натуральный набор минимального потребительского бюджета (МПБ), т.е. потребительская корзина, был разработан по заказу администрации Новосибирской области специалистами новосибирских институтов. Натуральный набор включает в себя около 300 позиций. Это продукты питания; непродовольственные товары: одежда, обувь, культтовары, предметы санитарии и гигиены, лекарства; услуги: расходы на культурно-просветительские мероприятия, жилье, бытовые

и коммунальные услуги, транспорт, отдых, содержание детей в дошкольных учреждениях и другие социальные нужды. Расчет МПБ осуществляется в соответствии с решением девятой сессии Новосибирского областного Совета народных депутатов от 15 января 1992 г. путем индексации стоимости наборов товаров и услуг на соответствующие индексы потребительских цен (без товаров и услуг необязательного пользования).

Минимальный потребительский бюджет обеспечивает уровень расширенного воспроизводственного потребления и является нижним уровнем благосостояния. Минимальный потребительский бюджет применяется для оценки уровня жизни населения Новосибирской области и установления приемлемого уровня среднемесячной заработной платы на предприятиях и организациях области, а также служит в качестве ориентира при формировании перспективной социально-экономической политики в области.

Доля населения Новосибирской области с доходами выше прожиточного минимума, но ниже минимального потребительского бюджета по годам составляет [10]:

2001 г.	49,6
2002 г.	51,7
2003 г.	54,2
2004 г.	55,0
2005 г.	53,4
2006 г.	49,0
2007 г.	44,8
2008 г.	41,2
2009 г.	40,3
2010 г.	40,8
2011 г.	38,7
2012 г.	37,1

За 2013 г. официальная информация отсутствует.

Реальный уровень бедности населения в Новосибирской области, если за черту бедности взять долю населения с доходами ниже минимального потребительского бюджета, в 2012 г. составляет почти 50 %, причем динамика волатильна. С 2004 г. наметилась тенденция к понижению доли населения с доходами ниже минимального потребительского бюджета, однако этот показатель, скорее всего, изменится в связи с введенными санкциями, падением курса рубля в 2014 г. и резким увеличением инфляции.

США, как и Россия, опирается на абсолютную концепцию бедности, хотя методология её расчета базируется на нормативно-статистическом методе, в то время как в Российской Федерации продолжает использоваться нормативный ме-

тод. В США существуют две основные методики оценки черты бедности, которые приняты на государственном уровне.

1. Федеральная линия бедности (the poverty thresholds) – это официально утверждаемая линия бедности, имеющая первостепенное значение на федеральном уровне, измерением которой занимается Бюро переписи населения (the Census Bureau). Её основное применение связано со статистическими целями, среди которых ежегодный мониторинг уровня бедности населения, описание профиля и структуры, глубины и длительности бедности.

2. Социальная линия бедности (the poverty guidelines), которая используется Министерством здравоохранения и социального обеспечения США (the Department of Health and Human Services) преимущественно для практических целей, например для выявления целевой группы получателей социальной помощи в рамках федеральных программ [4].

Согласно используемому подходу, минимальные стандарты обеспечения минимальных потребностей задаются только в области питания. Статус бедности присваивается домохозяйствам, доходы которых ниже трехкратной стоимости продуктовой корзины.

Если рассчитать черту бедности населения Новосибирской области по данной методике, то, принимая во внимание, что стоимость минимального набора продуктов питания в Новосибирской области по данным Новосибирстата на III квартал 2014 г. равна 3630 руб., черта бедности составит 10890 руб.

В Европе для измерения относительного уровня бедности также используются два основных подхода.

1. По методике ОЭСР, бедным считается человек с доходом меньше 60% медианного дохода по стране (медианный доход – уровень дохода, ниже и выше которого располагаются по 50% населения страны).

2. Европейское статистическое агентство рассматривает долю населения с доходами менее 50% среднедушевого фактического дохода в стране. Считается, что человек с таким уровнем доходов подвергается потенциальному риску бедности.

Официальные показатели бедности Евросоюза, рассчитываемые Евростатом, основаны на относительной линии бедности и денежных доходах в качестве показателя благосостояния. Таким образом, бедными признаются индивиды, чьи эквивалентные располагаемые доходы ниже 60%

национального медианного подхода. Такой подход гарантирует не только физиологическое выживание, но и учитывает факт исключенности из социокультурных стандартов и норм общественной жизни (доступ к образованию, информации, общению и т.д.).

Исследование бедности как социального феномена является актуальной проблемой. Трансформация российского общества привела к качественным изменениям социальной структуры, вызвала значительную социальную поляризацию и обострение проблем, связанных с бедностью. К сожалению, в России бедность продолжает отождествляться со стандартами физиологического выживания, и этот факт подтверждает национальная концепция определения бедности. Основная проблема неравенства и бедности населения лежит не в плоскости недостатка ресурсов, а в механизмах их распределения и перераспределения. Перераспределение доходов – ключевой элемент такого механизма. Без увеличения налоговой нагрузки на сверхдоходы с одновременным ростом доходов малоимущего населения проблема нарастающей относительной бедности и увеличивающегося разрыва в отношениях «бедные – богатые» не может быть решена.

ВЫВОДЫ

1. Применяемая оценка уровня бедности по прожиточному минимуму не соответствует современным вызовам и не отражает актуальных социально-экономических процессов.
2. Для преодоления сложившейся ситуации необходимо совершенствовать механизм перераспределения доходов населения, который должен снижать уровень неравенства и бедности населения.
3. Для преодоления искусственного занижения величины прожиточного минимума при его расчете должен учитываться более широкий перечень услуг, которыми пользуется современный человек, таких как затраты на мобильную связь, Интернет, аренда жилых помещений и др.
4. Недофинансирование социальной сферы, перевод оплаты услуг, которые в социальном государстве, каким, согласно Конституции, является Россия, должны быть бесплатными, в коммерческую плоскость, низкий уровень минимальной заработной платы погружают все большие слои населения России в состояние относительной бедности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Материалы совещания по статистике доходов домашних хозяйств.* – Женева, 1994.
 2. *Румянцева Е. Е.* Новая экономическая энциклопедия. – М.: Инфра-М, 2011. – 882 с.
 3. *Беглова Е. А.* Бедность как экономическая категория: теоретико-методологические аспекты. – Уфа: Гилем, 2008. – 160 с.
 4. *Овчарова Л. Н.* Теоретические и практические подходы к оценке уровня, профиля и факторов бедности: российский и международный опыт. – М.: М-Студио, 2009. – 268 с.
 5. *Охременко И. В., Петренко Е. Г.* «Бедные» в современной России. – Волгоград: Волгоград. науч. изд-во, 2011. – 134 с.
 6. *Социальная защита населения. Российско-канадский проект / под ред. Н. М. Римашевской.* – М.: РИЦ ИСЭПН, 2002. – С. 111–113.
 7. *Богданов И. Я.* Феномен российской бедности: монография. – М.: Акад. наука – Геомаркетинг, 2011. – 668 с.
 8. *Сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области [Электрон. ресурс].* – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
 9. *Бедность и бедные в современной России / Н. Е. Тихонов, Е. И. Пахомова, И. О. Тюрина [и др.].* – М.: Весь мир, 2014. – 302 с.
 10. *Сайт Министерства труда, занятости и трудовых ресурсов Новосибирской области [Электрон. ресурс].* – Режим доступа: <http://www.mintrud.nso.ru>.
-
1. *Materialy soveshchaniya po statistike dokhodov domashnikh khozyaystv.* Zheneva, 1994.
 2. *Rumyantseva E. E. Novaya ekonomicheskaya entsiklopediya.* Moscow: Infra-M, 2011. 882 p.
 3. *Beglova E. A. Bednost' kak ekonomicheskaya kategoriya: teoretiko-metodologicheskie aspekty.* Ufa: Gilem, 2008. 160 p.
 4. *Ovcharova L. N. Teoreticheskie i prakticheskie podkhody k otsenke urovnya, profilya i faktorov bednosti: rossiyskiy i mezhdunarodnyy opyt.* Moscow: M-Studio, 2009. 268 p.
 5. *Okhremenko I. V., Petrenko E. G. «Bednye» v sovremennoy Rossii.* Volgograd: Volgograd. nauch. izd-vo, 2011. 134 p.
 6. *Sotsial'naya zashchita naseleniya. Rossiysko-kanadskiy proekt. Pod red. N. M. Rimashevskoy.* Moscow: RITs ISEPN, 2002. pp. 111–113.
 7. *Bogdanov I. Ya. Fenomen rossiyskoy bednosti [Monografiya].* Moscow: Akad. nauka, Geomarketing, 2011. 668 p.
 8. *Sayt territorial'nogo organa Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Novosibirskoy oblasti [Elektron. resurs]:* <http://www.gks.ru>.
 9. *Tikhonov N. E., Pakhomova E. I., Tyurina I. O. i dr. Bednost' i bednye v sovremennoy Rossii.* Moscow: Ves' mir, 2014. 302 p.
 10. *Sayt Ministerstva truda, zanyatosti i trudovykh resursov Novosibirskoy oblasti [Elektron. resurs]:* <http://www.mintrud.nso.ru>.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO ESTIMATION OF POVERTY IN RUSSIA

Salova A. I.

Key words: poverty, income poverty line, poverty rate, methodological approaches, minimum subsistence basket, living minimum wage, minimum food basket

Abstract. The article declares, poverty is the most important socio-economic thing influencing social stability and quality of living of a citizen. The methodology of calculating the income poverty line applies minimum subsistence basket, which is aimed at supporting human activity. The consumer basket is scientifically explained and includes food products, non-foods, services and compulsory payments. The cost of minimum consumer basket is defined by means of average goods prices included into the basket. The cost of living is indexed to the rate of the inflation and calculated for the main groups of people (able-bodied population, pensioners and children).

This index doesn't include communication expenses, expenses on education, repair etc. The author considers minimum living subsistence, which includes wider spectrum of goods and services to be the real index, which correlates with the index of consumer prices. The publication stipulates minimum living subsistence supports the level of wide reproduction consumption and should be considered as a low rate of human wellbeing. The paper analyzes the poverty rate in Novosibirsk region by means of different approaches to its calculation and compares the poverty rate in Novosibirsk region with the average indexes in Russia; as a result it shows the necessity to improve the mechanisms of income distribution in order to prevent population from poverty.

УДК 368.5

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРОСТРАХОВАНИЯ СТРАН-УЧАСТНИЦ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

¹М. И. Сигарев, доктор экономических наук, профессор

²А. С. Нарынбаева, кандидат экономических наук

¹Казахский НИИ экономики АПК и развития сельских территорий

²Инновационный Евразийский университет

E-mail: narynbaeva@mail.ru

Ключевые слова: обязательное страхование, страховой тариф, страховые премии, сельскохозяйственная продукция, риск, государственная поддержка, Таможенный союз

Реферат. Рассматриваются динамика и проблемы развития рынка страхования как важнейшего условия устойчивого развития аграрной сферы экономики Казахстана в условиях Таможенного союза. Страхование способствует восстановлению и развитию производительных сил при возникающих технических и экономических проблемах, сокращает непредвиденные расходы государства, снижает действие инфляционного фактора, оптимизирует соотношение спроса и предложения. Во многих странах мира агрострахование является одним из самых эффективных механизмов финансовой защиты сельхозпроизводителя. Однако сейчас в Казахстане данный рынок находится в зачаточном состоянии. Отсутствует четкая законодательная база, не приняты регламенты относительно расчета страховых тарифов и оценки рисков. В таких условиях необходима господдержка, которая позволит достичь удешевления страхования для сельскохозяйственных производителей через механизм субсидирования страховой премии, а также включить государственные службы в работу по предоставлению информационной и методологической помощи страховым компаниям. В данный период актуальны проблемы взаимоотношений между государствами в условиях Таможенного союза, создания единого экономического пространства и возможных рисков при вступлении в ВТО. Для каждого государства вхождение в Таможенный союз и единое экономическое пространство предусматривает определенные экономические выгоды, однако возникают и риски, которым особенно подвержен аграрный сектор Казахстана. Предпосылкой этому являются природные ограничения по возделыванию сельхозкультур, сырьевая направленность, общая техническая и технологическая отсталость, незначительная интеграция с мировой экономикой, неразвитая производственная и социальная инфраструктура. В статье рассмотрен опыт России и Беларуси в области агрострахования. Даны некоторые рекомендации по совершенствованию страхования сельскохозяйственных животных в Казахстане.

Сельскохозяйственное производство отличается высокой степенью рисков. Сельхозтоваропроизводители сталкиваются со множеством рисков: колебания цен, урожайности, частичная или полная потеря ресурсов и изменения государственной политики, приводящие к значительным колебаниям доходов по годам. Кроме того, сельскохозяйственное производство подвержено риску стихийных бедствий и чрезвычайных ситуа-

ций. Такие природные опасности, как засуха, град, шторм, наводнение, могут привести к серьезным производственным потерям. Во многих развитых странах государство непосредственно вмешивается и регулирует ситуацию на внутреннем рынке сельскохозяйственной продукции, пытаясь таким образом сократить проблемы, связанные с риском в сельскохозяйственном производстве. Однако в настоящее время в условиях растущей глобали-

зации и связанной с ней либерализацией рынков такие инструменты регулирования рисков теряют свою правомерность. В связи с этим во многих, прежде всего, развитых странах актуальным становится вопрос о разработке и более широком распространении стратегий по сокращению рисков, базирующихся на рыночных механизмах и соответствующих правилам ВТО. Эта проблематика становится важной и для стран-участниц Таможенного союза по мере их углубляющейся интеграции в мировое пространство и, в частности, в связи с намерением вступить в ВТО.

Страхование является одним из инструментов, использование которого не нарушает правил Всемирной торговой организации и потенциально может служить эффективным рычагом стабилизации доходов сельскохозяйственных производителей и сельского населения в целом. В то же время имеется ряд важных аспектов, которые должны быть учтены в целях успешного развития и функционирования как рынка страхования, так и аграрного сектора.

В мировой страховой практике засуха, ураган и другие подобные риски, затрагивающие обширные территории, являются нестрахуемыми, поскольку приводят к банкротству страховых компаний. И здесь важная роль отводится государству, которое через различные программы государственной поддержки от катастрофических рисков, систему страхования, создание фонда на случай катастрофических рисков или другие механизмы оказывает поддержку сельским товаропроизводителям, способствуя сохранению устойчивости ведения сельского хозяйства. Наличие государственных программ или других мер поддержки в случае наступления системных рисков определяет успешность развития системы страхования в аграрном секторе и в целом его устойчивость, поскольку без них ни одна страховая компания не будет оперировать на рынке сельскохозяйственного страхования с присущими ему высокими системными рисками [1–5].

Целью исследования явилось определение основных путей и методов построения систем агрострахования в условиях Таможенного союза как важного фактора формирования рыночного потенциала страны на данном уровне развития экономики Казахстана.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования явился механизм формирования системы страхования аграрного сектора в странах Таможенного союза. В зависимости от конкретных задач исследования в работе использовались методы научной абстракции, сравнительного анализа, группировки, расчета относительных показателей, что позволило обеспечить достоверность и обоснованность выводов и предложений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В России осуществлять страхование имеют право только страховые организации, входящие в объединение страховщиков, которое разрабатывает и утверждает единые для всех своих членов правила работы. Объединение страховщиков выполняет функции гаранта платежеспособности всей системы в случае банкротства одного из них. Для этого формируется фонд компенсационных выплат, который пополняется за счет перечисления страховщиками части полученной страховой премии. Размер отчислений устанавливается объединением страховщиков, но не может быть менее 5% от полученных страховых премий. Страховая организация может расходовать на ведение своего бизнеса лишь 20% от полученной премии, остальные 80% направляются на формирование резервов для выплаты страхового возмещения.

Страхование осуществляется по риску утраты (гибели) урожая сельскохозяйственных культур, посадок многолетних насаждений. Ежегодно на основе предложений объединения страховщиков вводится план сельскохозяйственного страхования, который согласуется с ответственными ведомствами. В этом документе содержатся перечень объектов страхования и предельные ставки для расчета размера субсидий [6].

Применяются единые стандарты страхования с целью упрощения процедур заключения договора и выплаты страхового возмещения: стандартные правила страхования, стандартный договор страхования, стандарт страховой документации, к примеру, акты обследования, справки и т.д., стандарт урегулирования убытков. Применяются также единые стандарты оценки ущерба: для урегулирования споров между страховщиком и страхователем законом предусмотрена процедура аг-

роэспертизы, оплачивать которую теперь будет страховая компания.

С 2013 г. система сельхозстрахования с государственной поддержкой работает и по риску гибели (падежа) сельскохозяйственных животных. Схема сельхозстрахования заключается в том, что сельскохозяйственный товаропроизводитель оплачивает всего 50 % от начисленной страховой премии (страховых взносов) по договору страхования. Оставшуюся половину премии орган управления АПК региона будет перечислять на счет страховой организации по заявлению сельхозтоваропроизводителя.

В России страхованию сельскохозяйственных животных с помощью государственной поддержки подлежат следующие виды животных: крупный рогатый скот (буйволы, быки, волы, коровы, яки); мелкий рогатый скот (козы, овцы); свиньи; лошади, лошаки, мулы, ослы; верблюды; олени (маралы, пятнистые олени, северные олени); кролики, пушные звери; птица яйценосных и мясных пород (гуси, индейки, куры, перепелки, утки, цесарки), цыплята-бройлеры; семьи пчел. Перечень животных по полу, возрасту, виду, в отношении которых может быть заключен договор страхования, определяется планом сельскохозяйственного страхования на год заключения договора страхования, утвержденным уполномоченным органом.

При заключении договора страхования между сельхозтоваропроизводителем и страховой организацией должно быть достигнуто соглашение о следующих условиях договора страхования: об объекте страхования; о характере событий, на случай наступления которых осуществляется страхование (страховых случаев); размере страховой стоимости и страховой суммы; сроке действия договора страхования; сумме страховой премии, порядке ее уплаты и последствиях за нарушение сроков оплаты страховой премии.

Размер страховой премии, подлежащей уплате, определяется как произведение страховой суммы, указанной в договоре страхования по виду животных, на соответствующий данному виду животных страховой тариф. Страховая организация имеет право при заключении договора страхования применять к базовым страховым тарифам поправочные (повышающие или понижающие) коэффициенты исходя из конкретных особенностей условий содержания животных и иных факторов, влияющих на степень страхового риска. При заключении договора страхования на срок более 1 года страховой тариф определяется как произведение 1/12 базового годового тарифа на

количество месяцев, составляющих срок страхования (неполный месяц принимается за полный).

Страховым риском является риск утраты (гибели) животных в результате следующих воздействий: заразные болезни животных, массовые отравления; стихийные бедствия (удар молнии, землетрясение, пыльная буря, ураганный ветер, сильная метель, буран, наводнение, обвал, лавина, сель, оползень); нарушение электро-, тепло-, водоснабжения в результате стихийных бедствий, если условия содержания животных предусматривают обязательное использование электрической, тепловой энергии воды; пожар. Животные считаются застрахованными при условии, что они находятся в пределах указанной в договоре страхования территории страхования.

Размер страховой суммы, исходя из которой устанавливается размер страховой премии (страховых взносов), определяется соглашением, при котором страховая сумма не может составлять менее 80 % от страховой стоимости или превышать страховую стоимость животных в месте нахождения в день заключения договора страхования [7].

Безусловная франшиза не может превышать 40 % страховой суммы по договору страхования, такая доля учитывается при определении страховых тарифов. После выплаты страхового возмещения страховая сумма по действующему договору страхования считается уменьшенной на размер соответствующей выплаты.

Размер утраты (гибели) животных, подлежащих возмещению, определяется:

- для животных, подлежащих индивидуальному учету, – как произведение размера утраты (гибели) на стоимость 1 гол./1 кг, установленного договором страхования, за вычетом годных остатков;
- для животных, не подлежащих индивидуальному учету, – как произведение размера утраты (гибели) на стоимость 1 гол./1 кг на момент наступления страхового события (в размере произведенных затрат на выращивание и откорм погибших/павших животных), за вычетом годовых остатков.

Страховое возмещение определяется как произведение убытка (ущерба) на отношение страховой суммы к страховой стоимости, установленной для объекта страхования, за вычетом из полученного произведения размера участия сельхозтоваропроизводителя в страховании сельскохозяйственных рисков.

В Беларуси обязательное страхование с государственной поддержкой урожая сельскохозяйственных культур, скота и птицы введено с 2008 г.

Страхователями по обязательному страхованию сельскохозяйственной продукции являются юридические лица, основной вид деятельности которых – выращивание (производство) сельскохозяйственных культур, скота и птицы. Возмещение ущерба производится, в частности, при гибели урожая от пожара и гибели животных от инфекционных заболеваний. При этом страхователями могут выступать только те фермы, которые выращивают свою продукцию на продажу.

Единственным страховщиком этой продукции выступает госкомпания «Белгосстрах». Перечень сельхозкультур, скота и птицы, подлежащих обязательному страхованию, ежегодно утверждается президентом страны. С 2013 г. обязательному страхованию с помощью государственной поддержки подлежат озимая пшеница, озимая тритикале, озимый рапс, яровая пшеница и лен-долгунец. С господдержкой также будет страховаться племенное маточное поголовье крупного рогатого скота, свиней, родительское и прародительское стада кур в сельхозорганизациях, прошедших государственную аттестацию на предмет отнесения их к разряду племенных.

Страховыми случаями по обязательному страхованию сельскохозяйственной продукции являются:

- по страхованию урожая сельскохозяйственных культур: гибель сельскохозяйственных культур в результате пожара, вымокания, выпревания, вымерзания, засухи, заморозка, иных опасных гидрометеорологических явлений;

- по страхованию скота и птицы: гибель (падеж), вынужденный убой (уничтожение) в результате инфекционных заболеваний, включенных в перечень, утверждаемый Министерством сельского хозяйства и продовольствия Беларуси, пожара, взрыва, опасных гидрометеорологических явлений, разрушения (повреждения) мест содержания скота и птицы, а также вынужденный убой (уничтожение) скота и птицы по распоряжению специалиста ветеринарной службы в связи с проведением мероприятий по борьбе с эпизоотией, за исключением гриппа птиц;

- принятые на страхование скот и птица считаются застрахованными в местах их содержания, на месте их выпаса (выгула) и в пути до (с) места выпаса (выгула, содержания, в том числе временного).

Страховой стоимостью по страхованию урожая сельхозкультур считается: стоимость урожая этих культур, рассчитываемая страховой организацией в порядке, установленном Министерством финансов по согласованию с Министерством

сельского хозяйства и продовольствия исходя из средней урожайности культуры с 1 га за последние 5 лет, среднереализационных цен на урожай этой культуры, сложившихся в году, предшествующем году заключения договоров обязательного страхования урожая сельскохозяйственных культур, скота и птицы, представляемых ежегодно Министерством статистики и анализа в «Белгосстрах» не позднее 1 марта, и площади, с которой запланировано получение урожая.

Страховой стоимостью по страхованию скота и птицы является их балансовая (по скоту и птице, по которым начисляется амортизация, – остаточная) стоимость согласно данным учета сельхозтоваропроизводителя на 1-е число месяца, в котором заключается договор обязательного страхования сельскохозяйственной продукции [8].

Страховая сумма по договору обязательного страхования сельскохозяйственной продукции устанавливается в размере страховой стоимости урожая сельскохозяйственных культур, скота и птицы отдельно по каждому виду. Если по договору обязательного страхования сельскохозяйственной продукции была произведена страховая выплата по одному из видов сельскохозяйственной культуры, скота и птицы, то страховая сумма по этому виду сельскохозяйственной культуры, скота и птицы уменьшается на сумму страховой выплаты.

Страховой взнос по договору обязательного страхования сельскохозяйственной продукции рассчитывается страховщиком по каждому виду сельскохозяйственной культуры, скота и птицы отдельно путем умножения страховой суммы по этому виду сельскохозяйственной культуры, скота и птицы на страховой тариф.

Страховые тарифы по обязательному страхованию сельскохозяйственной продукции ежегодно утверждаются президентом Республики Беларусь. В 2013 г. страховой тариф был установлен по урожаю озимой пшеницы в зависимости от области на уровне от 1,63 (в процентах от страховой суммы) до 6,34, озимой тритикале – от 3,84 до 10,07, озимого рапса – от 5,87 до 17,18, яровой пшеницы – от 1,33 до 3,65, льна-долгунца – от 1,68 до 7,35.

Страховые тарифы по обязательному страхованию поголовья крупного рогатого скота установлены на уровне 0,049 (в процентах от страховой суммы), свиней – 0,538, птицы – 0,316. Объем возмещения ущерба и затрат на пересев при гибели сельхозкультур утвержден в размере 50%, при гибели или вынужденном убое скота и птицы – 100%.

Страховой взнос уплачивается безналичным путем в следующем порядке: 5% рассчитанного страхового взноса – сельхозтоваропроизводителем единовременно при заключении договора обязательного страхования сельскохозяйственной продукции; 95% рассчитанного страхового взноса – сельхозтоваропроизводителю в порядке, установленном Советом Министров Республики Беларусь, за счет средств республиканского фонда поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной науки.

Договор обязательного страхования сельхозпродукции заключается по страхованию урожая сельхозкультур – со дня, следующего за днем уплаты сельхозтоваропроизводителем 5% страхового взноса, до дня окончания им уборки урожая сельскохозяйственных культур, определяемого на основании направляемого сельхозтоваропроизводителем страховой организации письменного уведомления об окончании уборки каждого вида сельхозкультуры; по страхованию скота и птицы – на 1 год. Расчет ущерба производится:

- при гибели сельхозкультур – по каждому виду сельхозкультуры в порядке, устанавливаемом Минфином по согласованию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия, исходя из стоимости урожая на 1 га посевов, исчисленной на основании средней урожайности сельхозкультуры за последние 5 лет, государственных закупочных цен, установленных для урожая данного вида сельхозкультуры, или предельных закупочных цен, действовавших на день составления акта о страховом случае, по тем сельхозкультурам, в отношении которых государственные закупочные цены не устанавливаются, а также площади погибших культур;

- при гибели (падеже) скота и птицы – в размере балансовой (остаточной) стоимости погибших (павших) скота и птицы на день страхового случая;

- при вынужденном убое (уничтожении) скота и птицы – в размере разницы между балансовой (остаточной) стоимостью скота и птицы на день страхового случая и стоимостью, полученной от реализации пригодного в пищу мяса.

В **Казахстане** юридической основой для регулирования отношений, возникающих в области обязательного страхования в растениеводстве и устанавливающих правовые, финансовые и организационные основы его проведения, являются Гражданский кодекс РК, законы РК «О страховой деятельности», «Об обязательном страховании в растениеводстве», «О взаимном страховании».

Объектом обязательного страхования являются имущественные интересы страхователя, связанные с частичной или полной компенсацией убытков страхователя при наступлении неблагоприятного природного явления или их совокупности (долговременные – засуха, вымерзание, недостаток тепла, излишнее увлажнение почвы и воздуха, наводнение, маловодье, суховеи; кратковременные – град, ливень, заморозки, сильный ветер, сель), в результате которого(-ых) произошли гибель или повреждение продукции. Однако действующие страховые нормативы не покрывают полный ущерб, выплаты страховых возмещений страховыми компаниями производятся несвоевременно. Страховые тарифы установлены на зерновые культуры с дифференциацией по группам областей, масличные, сахарную свеклу и хлопок.

В отечественной практике, согласно Закону РК «Об обязательном страховании в растениеводстве», государство компенсирует 50% выплат страховых компаний. Однако такой метод субсидирования страховых компаний не применяется в мировой практике, поскольку искажает процесс перераспределения рисков и снижает стимул страховых компаний в корректной оценке страхуемых рисков. В связи с этим вопросы осуществления страховых выплат страховыми компаниями сельским товаропроизводителям стали одними из проблемных в системе отечественного обязательного страхования в растениеводстве.

Указанные обстоятельства определяют необходимость развития на государственном уровне программ поддержки от системных рисков, а также системы их перестрахования, поскольку при их отсутствии существующие проблемы (привлечение страховых компаний, большое количество судебных исков, снижение доверия сельских товаропроизводителей к страхованию как к инструменту повышения устойчивости ведения сельского хозяйства и др.) будут тормозить развитие эффективного рынка страхования в аграрном секторе республики [9, 10].

Сельхозформирования могут располагаться в различных зонах, при этом нормативы затрат на 1 га посевов не учитывают затраты на уборку урожая (около 30% всех затрат). В результате функционирует сложный механизм определения страховых премий и возмещения убытков в страховой деятельности сельского хозяйства, не обеспечивающий должного уровня страхования производства растениеводческой продукции.

Препятствиями к развитию рынка сельскохозяйственного страхования в республике являются:

– отсутствие гибкой нормативно-правовой среды (норм, стимулирующих сельхозпроизводителей соблюдать аграрные технологии, что приводит к большей вероятности наступления страхового случая);

– ограниченность выбора страховых схем (неадаптированность используемой страховой программы к потребностям мелких хозяйств, отсутствие норм страхования продукции хозяйств населения и др.);

– слабая организация местными исполнительными органами обязательного страхования в растениеводстве (нежелание сельхозтоваропроизводителей страховать посевы из-за недостаточной информированности и проблем при возмещении ущерба).

Учитывая международный опыт начисления страховых платежей, его результаты и эффективность, предлагается размер выплачиваемого страхового возмещения поставить в зависимость от достигнутого уровня урожайности застрахованной культуры, т.е. при определении ущерба земледельцев страховщик сравнивает текущую урожайность каждой застрахованной культуры со средним ее значением за последние 5 лет. Рассчитанная таким образом среднегодовая урожайность является объектом страховой ответственности и называется величиной застрахованного урожая с одного гектара. Подлежащий возмещению ущерб определяется сопоставлением стоимости застрахованного и фактического урожая текущего года после наступления страхового случая.

Также в Казахстане необходимо создание условий для стимулирования развития института страхования, в частности, субсидирование страховых рисков в животноводстве. Страхование сельхозживотных будет являться обеспечением гаран-

тий получения финансовой поддержки хозяйствам, оказавшимся в критическом положении из-за неблагоприятных условий или стихийных бедствий.

ВЫВОДЫ

1. Необходимо возмещать страхователю до 50 % страховой премии с государственным участием фонда гарантирования страховых выплат.
2. Рекомендуется стоимость имущества, подлежащего страхованию, принимать в следующих размерах: урожай культур и многолетних насаждений – не менее 50 % его стоимости, при этом стоимость урожая определяется исходя из урожайности с 1 га в среднем за последние 5 лет и действующих цен в расчете на площадь посева; сельскохозяйственные животные – не менее 60 % их балансовой стоимости.
3. Страховое возмещение должно выплачиваться в размерах, определенных договором, но не менее: недобор урожая – 70 % стоимости от застрахованной суммы; для животных – 70 % стоимости от застрахованной суммы.
4. В Казахстане при введении обязательного страхования в животноводстве следует использовать методические подходы, практикуемые в России и Беларуси, что поставит в равные условия хозяйствования сельхозтоваропроизводителей стран Таможенного союза. Рекомендуется применение тарифной ставки в процентах к балансовой стоимости в зависимости от специфических особенностей сельхозживотных в следующих размерах: крупный рогатый скот – 1,5–3; лошади, верблюды, маралы – 2–4; овцы, козы, свиньи – 3,5–5; пушные звери, кролики – 3–5; птица – 3–5 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сигарев М. И., Никитина Г. А. Направления государственной политики в области сохранения продовольственной безопасности в условиях углубляющейся интеграции стран Таможенного союза. – Алматы, 2013. – 62 с.
2. Таможенный союз Беларуси, Казахстана и России: состояние, проблемы, перспективы: монография / под общ. ред. Б. К. Султанова. – Алматы, 2011. – 155 с.
3. Гусева Г. Я., Иминов Р. М. Влияние углубления межгосударственной интеграции на конъюнктуру национального агропродовольственного рынка. – Алматы, 2013. – 37 с.
4. Першукевич П. М. Социально-экономическое развитие агропромышленного производства на инновационной основе: проблемы и их решения. – Новосибирск, 2009. – 36 с.
5. Кембаев Ж. Таможенный союз Белоруссии, Казахстана и России // Юрист. – 2011. – № 1. – С. 12–19.
6. Особенности государственной поддержки сельского хозяйства России: По материалам пресс-службы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – М., 2013. – 17 с.

7. Халевинская Е.Д., Вавилова Е.В. Всемирная торговая организация и российские интересы. – М.: Магистр, 2009.
 8. Кириенко Н.В. Аграрная товаропроводящая сеть Беларуси: современное состояние и направления развития. – Минск, 2011. – 5 с.
 9. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013–2020 гг. (Агробизнес – 2020). – Астана, 2012. – 97 с.
 10. Сигарев М.И., Палагина И.А. Государственная поддержка развития АПК Казахстана в условиях вступления в ВТО // Проблемы агрорынка. – 2012. – № 1. – С. 33–40.
1. Sigarev M. I., Nikitina G. A. *Napravlenija gosudarstvennoj politiki v oblasti sohraneniya prodovol'stvennoj bezopasnosti v uslovijah uglublajushhejsja integracii stran Tamozhennogo sojuza*. Almaty, 2013. 62 p.
 2. *Tamozhennyj sojuz Belarusi, Kazahstana i Rossii: sostojanie, problemy, perspektivy* [Monografija]. Pod obshh. red. B. K. Sultanova. Almaty, 2011. 155 p.
 3. Guseva G. Ja., Iminov R. M. *Vlijanie uglubljenja mezhgosudarstvennoj integracii na kon'junkturu nacional'nogo agroprodovol'stvennogo rynka*. Almaty, 2013. 37 p.
 4. Pershukevich P. M. *Social'no-jekonomicheskoe razvitie agropromyshlennogo proizvodstva na innovacionnoj osnove: problemy i ih reshenija*. Novosibirsk, 2009. 36 p.
 5. Kembayev Zh. *Tamozhennyj Sojuz Belorussii, Kazahstana i Rossii* [Jurist], no. 1 (2011): 12–19.
 6. *Osobennosti gosudarstvennoj podderzhki sel'skogo hozjajstva Rossii*. Po materialam press sluzhby Ministerstva sel'skogo hozjajstva Rossijskoj Federacii, 2013. 17 p.
 7. Halevinskaja E. D., Vavilova E. V. *Vsemirnaja trgovaja organizacija i rossijskie interesy*. Moscow: Magistr, 2009.
 8. Kirienko N. V. *Agrarnaja tovaroprovodjashhaja set' Belarusi: sovremennoe sostojanie i napravlenija razvitiya*. Minsk. 2011. 5 p.
 9. *Programma po razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa v Respublike Kazahstan na 2013–2020gg.* (Agrobiznes, 2020). Astana. 2012. 97 p.
 10. Sigarev M. I., Palagina I. A. *Gosudarstvennaja podderzhka razvitiya APK Kazahstana v uslovijah vstupleniya v VTO* [Problemy Agrorynka]. Almaty, no. 1 (2012): 33–40.

EXPERIENCE AND OUTLOOKS OF AGRICULTURAL INSURANCE DEVELOPMENT OF THE CUSTOMS UNION PARTICIPANTS

Sigarev M. I., Narynbaeva A. S.

Key words: compulsory insurance, insurance rate, insurance premiums, agricultural production, risk, state support, the Customs Union

Abstract. *The article considers development and problems of insurance market as the most important factor of sustainable development of agricultural sector in Kazakhstan in the context of the Custom Union. Insurance contributes to restoration and development of productive forces in case of technical or economic problems, reduces state expenses, inflation and improves the relation between supply and demand. Agricultural insurance is one of the most efficient mechanisms of financial protection of agricultural producers in many countries. But this market tends to be at the beginning in Kazakhstan. There is no clear legislation and standards for calculation of insurance rates and risk estimation. This requires the state support that cheapens insurance for agricultural producers by means of subsidizing insurance premium and forwards public services to information and methodological support for insurance companies. The authors consider the problems of interaction between countries-participants of the Custom Union, Single Economic Space and possible risks when joining WTO as the important modern problems. Participation in the Custom Union and Single Economic Space assumes economic benefits for every country; otherwise the countries meet the risks in development of agriculture, especially this concerns agricultural sector of Kazakhstan. This is due to natural limits on crop cultivation, raw materials, general technological situation, insufficient integration with world economy and not developed industrial and social infrastructure. The article explores experience of Russia and Belarus in the sphere of agricultural insurance. The authors make guidance on development of animal insurance in Kazakhstan.*

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ КАК КЛЮЧЕВОГО ФАКТОРА ПРОИЗВОДСТВА В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ

А. Т. Стадник, доктор экономических наук, профессор

Е. В. Шаравина, старший преподаватель

Д. А. Денисов, старший преподаватель

С. В. Чернов, аспирант

С. Г. Чернова, кандидат экономических наук, доцент

В. П. Зотов, доктор экономических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: directzia@rambler.ru

Ключевые слова: организация сельскохозяйственного производства, вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства, организационно-экономический механизм, экономический эффект

Реферат. Представлены результаты анализа состояния сельскохозяйственного производства Новосибирской области. Выявлен ряд проблем, актуальных для агропромышленного комплекса, которые требуют незамедлительного решения. Проанализирована динамика численности сельского населения Новосибирской области, уровень его благосостояния. Определены последствия ускоренного развития процесса урбанизации. Произведен анализ динамики посевных площадей сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Новосибирской области. Сделан вывод о дефицитности машинно-тракторного парка. Рассмотрена система ведения сельского хозяйства в современном понимании. Обоснована необходимость применения вахтовой системы в сельском хозяйстве, а также определены условия для ее применения. Приведена модель организационно-экономического механизма освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства. Предложены подходы для расчета издержек предприятия, связанных с освоением вахтовой системы. Обоснован экономический эффект освоения вахтовой системы сельскохозяйственными предприятиями. Разработан прогноз эффективности освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства при возделывании зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Новосибирской области.

Одной из ключевых проблем развития АПК РФ на сегодняшний день является восстановление неиспользуемых земель, увеличение за счет них посевных площадей. Эта проблема требует разработки такой системы ведения сельскохозяйственного производства для АПК, которая позволит ввести в оборот неиспользуемые земли, снизить безработицу на селе, уменьшить миграцию сельского населения в трудоспособном возрасте в города. Спад в экономике 2014 г. и вовсе выдвигает эти проблемы на первый план [1].

Вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства позволит максимально использовать имеющиеся возможности для возвращения в хозяйственный оборот необрабатываемой пашни и будет способствовать увеличению объема производства сельскохозяйственной продукции.

Основой исследования в области формирования и развития систем ведения сельскохозяйственного производства послужили труды российских и зарубежных авторов. Применительно к современным условиям отдельные вопросы данной проблемы

в Сибири освещены в трудах А. Т. Михальченко, А. П. Балашова, П. М. Першукевича, А. Т. Стадника, Е. В. Шаравиной [2–4].

По достоинству оценивая вклад ученых в развитие данной темы, следует отметить, что на сегодняшний день вопросы формирования и освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства требуют более пристального внимания и широкого практического освоения.

Целью исследования является формирование и освоение вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- разработаны теоретические основы вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства;

- обоснованы факторы необходимости формирования и освоения вахтовой системы ведения производства в сельском хозяйстве Новосибирской области;

– разработан и апробирован организационно-экономический механизм вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства;

– обоснованы практические рекомендации по освоению вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства, подготовлен проект Закона «О вахтовой системе ведения сельскохозяйственного производства на территории Новосибирской области».

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются экономические взаимоотношения, возникающие в процессе формирования и освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства.

Предметом исследования выступают факторы, принципы, тенденции, оказывающие влияние на освоение вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства в Новосибирской области.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В большинстве современных публикаций вахтовый метод представлен как форма «осуществления трудового процесса» вместо ранее применяемого понятия «метод организации работ». Новая формулировка четко увязывает этот метод с трудовыми отношениями, но, по нашему мнению, она неполная – не отражает особенности отраслей. Определение вахтового метода как особой формы «осуществления трудового процесса» вполне применимо для нефтяной и газовой промышленности, но для сельского хозяйства этого недостаточно. В силу его особенности больше подходит понятие «вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства», так как производство – это, прежде всего, процесс создания продуктов. Сельское хозяйство требует системного подхода, учитывающего его особенности, а именно, зависимость от природно-климатических условий, несовпадение рабочего периода с периодом производства.

Вахтовая система в сельском хозяйстве применяется при значительном удалении обрабатываемых территорий от места нахождения сельскохозяйственной организации, при нецелесообразности выполнения работ по существующей системе, а также в целях сокращения агротехнических сроков при необеспеченности достаточным коли-

чеством соответствующих трудовых и материально-технических ресурсов [5].

По мнению авторов, на сегодняшний день в сельскохозяйственных организациях Новосибирской области следует применять внутрирегиональную вахтовую систему ведения сельскохозяйственного производства, при которой для осуществления сельскохозяйственных работ нанимают работников, проживающих на территории Новосибирской области (обычно внутри одного района). Для нее характерны короткие перемещения персонала, малая (до 7–10 суток) продолжительность вахт, устойчивое транспортное сообщение и связь между базовыми населенными пунктами, а также наличие необходимых производственных и социальных условий в местах проведения сельскохозяйственных работ [4, 6].

После изучения трудового законодательства, эволюции понятия системы ведения сельскохозяйственного производства, мнений различных ученых, а также на основе научных исследований авторов по данному вопросу было сформулировано следующее определение: *вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства – составная часть системы ведения сельского хозяйства, осуществляемая на удаленных от центральной усадьбы земельных массивах, взятых в аренду более эффективными товаропроизводителями, основанная на вахтовом методе посредством создания вахтового стана с необходимыми условиями для работы.*

Площадь необрабатываемых сельскохозяйственных земель и неиспользуемых пастбищ в Российской Федерации, в том числе в Новосибирской области, ежегодно увеличивается. Так, посевные площади сельскохозяйственных культур под урожай 2013 г. в хозяйствах всех категорий Новосибирской области составили 2415,0 тыс. га, или всего 73,5 % площадей 1993 г., при этом негативная тенденция сохраняется. Рассмотрев изменения посевных площадей районов области, можно сделать вывод, что в некоторых из них посевная площадь в 2013 г. сократилась более чем на 50 % по сравнению с 1993 г. Этот процесс вызван уменьшением числа землепользователей, а также недостатком денежных и технических средств для поддержания сельскохозяйственных угодий в состоянии готовности к использованию [7].

Пастбища становятся невостребованными, поскольку поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий имеет тенденцию

к сокращению. Объем продукции сельского хозяйства в Новосибирской области в целом по отраслям составил в 2013 г. в фактически действовавших ценах 66,4 млрд руб., в том числе в сельскохозяйственных организациях – 37,9 млрд руб. Поэтому возвращение необрабатываемых площадей пашни в хозяйственный оборот является основным фактором необходимости освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства.

Только крупные организации, применяющие современные ресурсосберегающие технологии земледелия и многооперационную высокопроизводительную технику, могут вернуть в хозяйственный оборот заброшенные земли – обрабатывать их качественно и своевременно, что особенно важно для зоны рискованного земледелия, где несоблюдение агротехнических сроков незамедлительно отражается на урожайности сельскохозяйственных культур.

К концу 2013 г. в Новосибирской области насчитывалось 508 сельскохозяйственных производственных организаций. Ежегодное банкротство части из них приводит к вынужденной безработице. Разрушенная инфраструктура, тяжелый труд, самая низкая среди работников всех отраслей экономики заработная плата, ведущая к крайней бедности, способствуют миграции сельского населения в города. Численность населения в сельской местности Новосибирской области на начало 2013 г. составила 599,5 тыс. человек, по сравнению с 2012 г. она снизилась на 3,1 тыс. человек, или 0,5%. Вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства позволит сократить миграцию населения из сельских поселений и сохранить сельские территории от запустения.

В 2013 г. удельный вес сельского населения, имеющего профессиональное образование, в Новосибирской области составлял 40,1–50,0%. Уровень доходов достаточно низкий и не может способствовать расширенному воспроизводству трудовых ресурсов: трактористы-машинисты получают ежемесячно 1,5 прожиточных минимума, скотники крупного рогатого скота – 1,1, операторы машинного доения – 1,2.

Вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства позволит усилить интенсификацию сельскохозяйственного производства, будет способствовать привлечению квалифицированных кадров, повышению уровня образования и благосостояния сельского населения и, как след-

ствие, снижению уровня сельской безработицы, который, по итогам 2013 г., составил 9,5%.

Вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства позволяет использовать трудовые ресурсы вне места их постоянного проживания, при этом требует наличия или организации взаимосвязанной системы производственно-жилищных баз и вахтовых станов. Авторами разработана организационная структура вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства (рисунок) и организационно-экономический механизм ее освоения [8].

Целесообразность освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства базируется на сопоставлении общих издержек производства существующей и вахтовой системы. Общие издержки при вахтовой системе ведения производства представляют собой сумму производственных, капитальных и текущих затрат на содержание вахтового стана. Капитальные затраты учитываются единовременно и связаны с приобретением и строительством объектов производственной и социальной инфраструктуры вахтовых станов. Нами предложен инструментарий для определения текущих затрат при освоении вахтовой системы ведения производства сельскохозяйственной организацией. Текущие затраты на содержание вахтового стана (Z_t) находят по формуле

$$Z_t = Ч \cdot K_c \cdot K_{об} \cdot Z_{быт} \cdot T_{пр},$$

где Ч – численность механизаторов или комбайнеров (в зависимости от вида проводимых работ), занятых на полевых работах, чел;

K_c – коэффициент, учитывающий пребывание на поле внештатных работников (дополнительно привлеченные сезонные работники, удельный вес от общей численности механизаторов);

$K_{об}$ – коэффициент, учитывающий численность обслуживающего персонала.

$Z_{быт}$ – удельные текущие затраты по содержанию одного вахтового работника, включающие в себя: заработную плату персонала по обслуживанию; приобретение хозяйственных товаров, продуктов питания при расчете на одного работника; энергозатраты и др., руб.;

$T_{пр}$ – срок проведения полевых работ при вахтовой системе, дней.

Дополнительные капитальные и текущие затраты, связанные с освоением вахтовой системы, компенсируются за счет прироста объемов произ-

водства, обусловленного более интенсивным использованием производственного потенциала.

Подготовку к освоению вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства следует начинать с проведения анализа хозяйственной деятельности организации, затем определить комплекс работ, выполняемых по вахтовой системе, разработать необходимую документацию, сформировать вахтовые команды, произвести расчет материально-технического обеспечения.

Земельный фонд формируется преимущественно за счет приобретения или аренды сельскохозяйственных площадей в окрестностях разорившихся деревень и обанкротившихся сельскохозяйственных организаций, но только после предварительной оценки наличия основных средств и трудовых ресурсов, необходимых для обработки данных площадей по вахтовой системе.

Вахтовые команды комплектуются из постоянных работников сельскохозяйственной организации, в случае необходимости – внештатными сотрудниками.

Рациональный режим труда и отдыха, продолжительность смен вахтовых работников обеспечиваются графиками работ, разработанными на основе технологических карт. Правильно составленный график позволяет механизаторам иметь нормальный режим труда и отдыха. При этом соблюдаются четкая ритмичность в работе, рационально используется техника.

Установление внутрихозяйственных экономических взаимоотношений между центральным управлением и вахтовой командой включает в себя определение субъектов управления вахтовой системой, формирование производственных заданий для вахтовых команд, подготовку необходимой документации, заключение договоров с членами вахтовой команды; предусматривает материальную ответственность и заинтересованность подразделений и членов вахтовых команд.

За планово-экономическое, юридическое, материально-техническое и информационное обеспечение вахтовых команд несут ответственность руководители соответствующих подразделений. Ответственность за срок и качество выполняемых работ в полевых условиях, доставку работников на обрабатываемые земли и обратно, бытовые условия, производственную дисциплину несет руководитель вахтовой команды, с которым предварительно заключается договор.

Оперативное управление вахтовой системой организации производства, или текущий экономи-

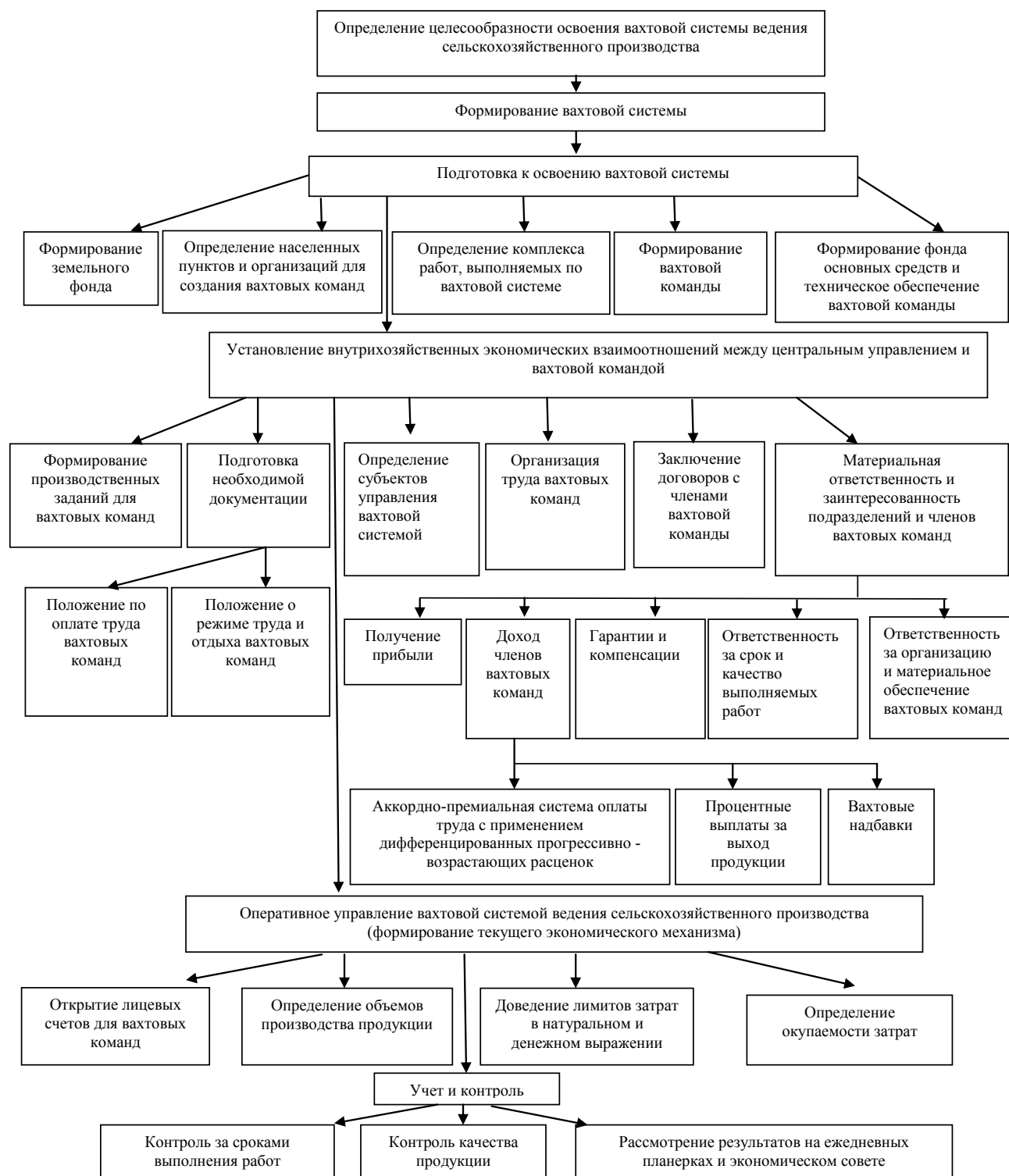
ческий механизм, включает в себя открытие лицевых счетов для вахтовых команд, определение объемов производства и реализации продукции, доведение лимитов затрат и определение их окупаемости, а также учет и контроль.

Организационно-экономический механизм освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства считается внедренным в сельскохозяйственной организации, если достигнуты положительные результаты от его освоения как в вахтовых командах, так и в сельскохозяйственной организации в целом [9].

Практические рекомендации по освоению вахтовой системы ведения производства сельскохозяйственными организациями предназначены для решения возникающих организационных вопросов и проведения расчетов основных технико-экономических показателей при вовлечении в хозяйственный оборот удаленных территорий.

Чтобы определить количество необходимых вахтовых станков, необходимо рассчитать площадь территории, которую сможет обработать вахтовая команда, затем площадь удаленной пашни разделить на полученное значение. Нам известен оптимальный радиус обрабатываемой территории (5 км), следовательно, один вахтовый стан при наличии ресурсосберегающей высокопроизводительной техники способен обрабатывать около 8000 га в оптимальные агротехнические сроки за счет повышения коэффициента сменности, увеличения среднечасовой выработки тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин, сокращения внутрисменных простоев техники, основными причинами которых, кроме погодных условий, являются холостые переезды техники, несвоевременная доставка топлива, семян, удобрений и технические неисправности [10].

Освоение вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства в Новосибирской области целесообразно начинать с южных, западных и юго-западных районов: Баганского, Барабинского, Доволенского, Карасукского, Краснозерского – по ряду причин: во-первых, они значительно удалены от г. Новосибирска; во-вторых, характеризуются низкой плотностью сельского населения; в-третьих, имеют большие массивы пахотных угодий, что дает возможность вести обработку полей мощной сельскохозяйственной техникой; в-четвертых, находятся в зоне рискованного земледелия.



Модель организационно-экономического механизма освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства

За исследуемый период наблюдается тенденция к увеличению площади сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни, за счет аренды земель. К примеру, в 2013 г. ЗАО «Ивановское» дополнительно арендовало 9388 га сельскохозяйственных угодий в СПК Колхоз «Козловский» Барабинского

района, который располагал значительной площадью пашни, но в сложившихся кризисных условиях не смог эффективно ее обрабатывать. Так, в 2011 г. использовалось всего 2600 га под посевы яровых зерновых культур, в 2012 г. – 2300 га, а в 2013 г. ни один гектар пашни не обрабатывался.

Удаленность арендованных земель от центральной усадьбы составляет более 250 км. Арендованная земля обрабатывается по вахтовой системе с обработкой одного вахтового стана.

На полях, обрабатываемых вахтовой командой с применением ресурсосберегающих технологий, урожайность яровой пшеницы повысилась с 7,3 до 14,5 ц/га. Значительно снизились затраты на 1 га площади посева зерновых культур и возросла прибыль.

Прогноз эффективности освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного про-

изводства при возделывании зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Новосибирской области до 2025 г. представлен в таблице. По расчетам авторов, к 2025 г. в результате освоения вахтовой системы в хозяйственный оборот вернутся 570 тыс. га посевных площадей под возделывание зерновых культур, а имеющиеся 1148,72 тыс. га будут использоваться более эффективно, т.е. вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства позволит получить дополнительно 1399,7 тыс. т зерна к 2020 г. и 2152,1 тыс. т к 2025 г.

Прогноз эффективности освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства при возделывании зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Новосибирской области

Показатели	2020 г.		2025 г.	
	Инерционный прогноз	Прогноз с учетом освоения вахтовой системы	Инерционный прогноз	Прогноз с учетом освоения вахтовой системы
Площадь посевов, тыс. га	934	1433	806	1718
Урожайность, ц/ га	15,1	19,6	15,1	19,6
Валовой сбор, тыс. т	1410,4	2810,1	1216,6	3368,7
Цена реализации, руб/ т	8000,0	8000,0	12000,0	12000,0
Выручка, млн руб.	11282,9	22480,7	14599,1	40424,3
Затраты на 1 га, руб.	8006,4	4919,2	10218,4	6278,3
Затраты на всю площадь посевов, млн руб.	7478,1	7052,8	8232,9	10790,7
из них на зерно	6879,8	6488,6	7574,2	9927,4
Прибыль, млн руб.	4403	15992,2	7024,8	29633,6

Сложность освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства на территории Новосибирской области заключается в отсутствии нормативной базы. Авторами разработан проект закона «О вахтовой системе ведения сельскохозяйственного производства на территории Новосибирской области», регулирующий комплекс возникающих организационных отношений с учетом специфики сельскохозяйственного производства. Структура закона выглядит следующим образом: общие положения, регулирование вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства, организация работы, режим труда и отдыха, учет рабочего времени, оплата труда и компенсации, государственная поддержка вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства, заключительные положения.

ВЫВОДЫ

1. Вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства определена как составная часть системы ведения сельского хозяйства, осуществляемая на удаленных от центральной усадьбы земельных массивах, взятых

2. Факторами, определяющими необходимость формирования и освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства в Новосибирской области являются: ежегодное увеличение площади необрабатываемых сельскохозяйственных земель – посевная площадь в хозяйствах всех категорий Новосибирской области за последние 20 лет сократилась на 949,5 тыс. га и составляет 2415 тыс. га.
3. Крупные сельскохозяйственные организации, применяющие современные ресурсосберегающие технологии земледелия и многооперационную высокопроизводительную технику, могут вернуть в хозяйственный оборот заброшенные земли. Вахтовая система позволит ускорить процесс интенсификации сельскохозяйственного производства, будет способствовать привлечению квалифицированных кадров, повышению образовательного уровня сельского населения.

4. Основными элементами организационно-экономического механизма освоения вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства, являются: организационная структура вахтовой системы, структура управления, наличие необходимых факторов производства; установление внутривахтовых экономических взаимоотношений между центральным управлением и вахтовой командой; материальная ответственность и заинтересованность подразделений и членов вахтовых команд; оперативное управление вахтовой системой ведения производства; учет и контроль.
5. Разработанные практические рекомендации по освоению вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства позволяют решать организационные и технико-экономические вопросы, возникающие при освоении вахтовой системы на удаленных земельных массивах, в частности такие, как материально-техническое и социально-бытовое обеспечение вахтовых команд, определение затрат на освоение вахтовой системы и источников их финансирования.
6. Экономический эффект, полученный в результате апробации практических рекомендаций, состоит в следующем: на полях, обрабатываемых вахтовой командой с применением ресурсосберегающих технологий, урожайность зерновых культур повысилась на 7,2 ц/га и составила 14,5 ц/га, агротехнические сроки проведения посева сократились вдвое, расход топлива – до 60%, затраты на 1 га площади посева зерновых культур – на 608 руб.
7. Вахтовая система ведения сельскохозяйственного производства с учетом государственного субсидирования 50% затрат от стоимости необходимой техники, удобрений и нефтепродуктов на каждый дополнительно обрабатываемый гектар пашни в сложившихся условиях является одной из наиболее перспективных. Программа по субсидированию затрат на обработку пашни по вахтовой системе ведения сельскохозяйственного производства позволит вернуть в хозяйственный оборот 570 тыс. га, или 60% посевных площадей. От введения вахтовой системы сельскохозяйственного производства можно получить дополнительно зерна в 2020 г. – 1399,7 тыс. т, в 2025 г. – 2152,1 тыс. т.
8. Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в формировании механизмов передачи земли в аренду более эффективным товаропроизводителям, подготовке проектов вахтовой системы ведения сельскохозяйственного производства для различных природно-климатических зон и принятии законодательных актов на уровне Правительства Российской Федерации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буздалов И. Н. Основное направление обеспечения устойчивости сельского развития // Экономика с.-х. и перераб. предпр. – 2013. – № 7. – С. 1–8.
2. Стадник А. Т., Шаравина Е. В. Вахтовый метод организации сельскохозяйственного производства // Вестн. НГАУ. – 2011. – № 4 (20). – С. 150–156.
3. Шаравина Е. В. Формирование и развитие системы вахтовой организации сельскохозяйственного производства // Вестн. НГАУ. – 2014. – № 1 (30). – С. 144–150.
4. Стадник А. Т., Чернова С. Г., Чернов С. В. Использование комплексных показателей эффективности сельского хозяйства в планировании производственно-финансовой деятельности региона // Вестн. АГАУ. – 2015. – № 6 (128). – С. 154–159.
5. Земельный кодекс Российской Федерации. Комментарии к изменениям. – Новосибирск: Норматика, 2014. – 96 с.
6. Аганбегян А. Г., Порфирьев Б. Н. Замещение импорта продовольствия и развитие «зеленой» агроэкономики как стратегические ответы на антироссийские секторальные санкции // Экономика с.-х. и перераб. предпр. – 2015. – № 2. – С. 16–27.
7. Сельское хозяйство в Новосибирской области: стат. сб. Период 2005, 2009–2013 гг. / Федерал. служба гос. статистики. – Новосибирск, 2014. – 57 с.
8. Шаравина Е. В. Формирование организационно-экономического механизма освоения вахтовой системы сельскохозяйственными организациями // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 1. – С. 632–636.
9. Голубев А. В. Внутренние резервы повышения эффективности аграрной экономики // Экономика с.-х. и перераб. предпр. – 2014. – № 3. – С. 12–14.

10. Иванюга Т.В. Формирование и совершенствование механизма земельного оборота // Экономика с.-х. и перераб. предпр. – 2014. – № 3. – С. 45–48.
1. Buzdalov I. N. *Osnovnoe napravlenie obespecheniya ustoychivosti sel'skogo razvitiya* [Ekonomika s.- kh. i pererab. predpr.], no. 7 (2013): 1–8.
2. Stadnik A. T., Sharavina E. V. *Vakhtovyy metod organizatsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva* [Vestn. NGAU], no. 4 (20) (2011): 150–156.
3. Sharavina E. V. *Formirovanie i razvitie sistemy vakhtovoy organizatsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva* [Vestn. NGAU], no. 1 (30) (2014): 144–150.
4. Stadnik A. T., Chernova S. G., Chernov S. V. *Ispol'zovanie kompleksnykh pokazateley effektivnosti sel'skogo khozyaystva v planirovanii proizvodstvenno-finansovoy deyatel'nosti regiona* [Vestn. AGAU], no. 6 (128) (2015): 154–159.
5. *Zemel'nyy kodeks Rossiyskoy Federatsii*. Kommentarii k izmeneniyam. Novosibirsk: Normatika, 2014. 96 p.
6. Aganbegyan A. G., Porfir'ev B. N. *Zameshchenie importa prodovol'stviya i razvitie «zelenoy» agroekonomiki kak strategicheskie otvety na antirossiyskie sektoral'nye sanktsii* [Ekonomika s./kh. i pererab. predpr.], no. 2 (2015): 16–27.
7. *Sel'skoe khozyaystvo v Novosibirskoy oblasti*: stat. sb. Period 2005, 2009–2013 gg. Federal. sluzhba gos. statistiki. Novosibirsk, 2014. 57 p.
8. Sharavina E. V. *Formirovanie organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma osvoeniya vakhtovoy sistemy sel'skokhozyaystvennymi organizatsiyami* [Ekonomika i predprinimatel'stvo], no. 1 (2015): 632–636.
9. Golubev A. V. *Vnutrennie rezervy povysheniya effektivnosti agrarnoy ekonomiki* [Ekonomika s.-kh. i pererab. predpr.], no. 3 (2014): 12–14.
10. Ivanyuga T. V. *Formirovanie i sovershenstvovanie mekhanizma zemel'nogo oborota* [Ekonomika s.-kh. i pererab. predpr.], no. 3 (2014): 45–48.

**MODERN PROBLEMS AND OUTLOOKS OF APPLICATION
OF UNDEVELOPED LAND AS A KEY FACTOR
OF PRODUCTION IN ECONOMY**

**Stadnik A. T., Sharavina E. V., Denisov D. A.,
Chernov S. V., Chernova S. G., Zotov V. P.**

Key words: organization of agricultural production, watch-based method of agricultural production organization, economic mechanism, economic effect.

Abstract. The publication represents data on agricultural production of Novosibirsk region. The analysis shows problems of agribusiness which are to be solved. The authors analyze changes in the number of rural people in Novosibirsk region and their financial situation. The research determines impacts of intensive urbanization and analyzes changes in arable land in agricultural farms and enterprises of Novosibirsk region. The authors make conclusion about deficit of machinery in agriculture and consider the system of farming in the modern aspects. The paper explains the necessity to apply watch-based method in agriculture and necessary conditions for this method. The research shows the model of economic mechanism for watch-based farming. The authors make guidance on approaches for calculation of enterprises costs related to watch-based farming application. The article explains economic effect of watch-based farming application at agricultural enterprises. The authors forecast efficiency of watch-based farming application when cultivating grain crops at agricultural enterprises of Novosibirsk region.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

А. И. Сучков, доктор экономических наук, профессор

Т. Н. Комарова, аспирант

В. В. Рождественская, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: Tanya_komarova@list.ru

Ключевые слова: Томская область, молоко, продуктивность, технологии, качество, конкурентоспособность

Реферат. *Определены основные требования к качеству сырого молока, необходимость обязательного подтверждения соответствия продуктов требованиям, которые распространяются на изготовителей сырого молока, молокоперерабатывающие предприятия, предприятия торговли и общественного питания, фирмы и предприятия, импортирующие продукцию для реализации на территории Российской Федерации, устанавливаемые техническим регламентом на молоко и молочную продукцию. Проанализирована динамика качественных показателей производства молока в сельскохозяйственных организациях Томской области, выявлено, что рост данных показателей позволяет ежегодно увеличивать объем молока в зачетной массе. Изучен сортовой состав реализуемого молока и показано, что большая доля молока поступает на перерабатывающие предприятия первым сортом. До 2013 г. на долю молока высшего сорта приходилось более трети всего объема реализованного молока. В 2013 г. в связи с вводом в действие технического регламента и повышением требований к молоку высшего сорта его удельный вес в общем объеме реализации значительно сократился и составил всего 1,6 %. Таким образом, понятно, что достижение показателей, обозначенных в техническом регламенте на молоко и молочную продукцию, возможно только с применением современных технологий на протяжении всего цикла производства и реализации молока – от заготовки кормов до отгрузки молока на перерабатывающее предприятие. Обоснована необходимость внедрения в сельскохозяйственных организациях современных технологий содержания и доения молочного стада, позволяющих повысить качество и конкурентоспособность производимой продукции.*

Одним из важнейших направлений повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного предприятия является улучшение качества производимой продукции.

Основным показателем качества молока-сырья является содержание в нем жира и белка. Для сельскохозяйственных товаропроизводителей важность производства молока с высокой долей жира и белка состоит в том, что произведенная ими продукция оплачивается с учетом их фактического содержания, т.е. сумма выручки хозяйств напрямую зависит от процентного содержания в реализуемом молоке данных веществ [8].

С 17 декабря 2008 г. вступил в силу Федеральный закон № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», разработанный с целью создания нового отечественного законодательства в виде технических регламентов, устанавливающих минимально необходимые требования к однородным группам пищевых продуктов

и процессам их производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Федеральный закон содержит следующие обязательные требования:

- к безопасности сырого молока;
- к безопасности молока и продуктов его переработки;
- к режимам производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации;
- к информации для потребителя.

Также технический регламент на молоко и молочную продукцию устанавливает обязательное подтверждение соответствия продуктов требованиям, которые распространяются на изготовителей сырого молока, молокоперерабатывающие предприятия, предприятия торговли и общественного питания, фирмы и предприятия, импортирующие продукцию для реализации на территории Российской Федерации.

Рассмотрим обязательные требования, предъявляемые к безопасности сырого молока:

1. Условия получения от сельскохозяйственных животных молока, перевозки, реализации и утилизации сырого молока и сырых сливок, молочных продуктов непромышленного производства должны соответствовать требованиям ветеринарного законодательства Российской Федерации о ветеринарии.

2. Сырое молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний.

3. Не допускается использование в пищу сырого молока, полученного в течение первых семи дней после дня отела животных и в течение пяти дней до дня их запуска (перед их отелом) и (или) от больных животных и находящихся на карантине.

4. Изготовитель должен обеспечивать безопасность сырого молока в целях отсутствия в нем остаточных количеств ингибирующих, моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ, стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве в целях откорма, лечения скота и (или) профилактики его заболеваний.

5. Молоко, получаемое от разных видов сельскохозяйственных животных, за исключением коровьего молока, должно соответствовать показателям, установленным стандартами, нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, сводами правил и (или) техническими документами.

6. Массовая доля сухих обезжиренных веществ в коровьем сыром молоке должна составлять не менее 8,2%. Плотность коровьего молока, массовая доля жира в котором составляет 3,5%, должна быть не менее чем 1027 кг/м³ при температуре 20°C или не менее чем эквивалентное значение для молока, массовая доля жира в котором другая [1].

Техническим регламентом вводятся следующие основные изменения в регулирование качества сырого молока:

1. Распределение молока на 3 сорта (высший, первый, второй) вместо применяемого ранее распределения на 4 сорта (высший, первый, второй, несортное). С момента вступления в действие технического регламента молоко, называемое по ГОСТ Р 52054–2003 «несортным», не допускается к переработке.

2. До введения данного закона содержание белка и жира в молоке-сырье никак не регламен-

тировалось, после введения техрегламента устанавливаются пределы для массовой доли жира от 2,8 до 6,0%, удельный вес белка в молоке должен быть не менее 2,8%.

3. Повышаются требования к содержанию микроорганизмов и соматических клеток для молока высшего сорта.

4. Вводится обязательное декларирование ответственности молока техническому регламенту.

5. Не допускается содержание в молоке антибиотиков.

Количество и качество продаваемого молока напрямую определяет экономическую стабильность сельскохозяйственных предприятий, рентабельность всего производства [2].

Цель данного исследования – проанализировать динамику качественных показателей производства молока в сельскохозяйственных организациях Томской области и обосновать необходимость внедрения в сельскохозяйственные организации современных технологий содержания и доения молочного стада, позволяющих повысить качество и конкурентоспособность производимой продукции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом данного исследования являются проблемы повышения качества молока в сельскохозяйственных предприятиях молочного подкомплекса Томской области на основе внедрения современных технологий. В процессе исследования были использованы монографический и сравнительный методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В Томской области сельскохозяйственные организации являются основными производителями молока. В 2010 г. на их долю приходилось 55%. За последние пять лет наблюдается постепенный рост удельного веса сельскохозяйственных предприятий в общем объеме производства молока в области. Они были и остаются основной надеждой на увеличение производства молока, так как имеют возможность обеспечивать высокий уровень производительности труда, работают над совершенствованием организации труда, повышением эффективности производства [5].

За последнее десятилетие в сельскохозяйственных организациях в 2 раза повысилась молочная продуктивность коров, что является ре-

зультатом укрепления кормовой базы, племенной работы, улучшения зоотехнического обслуживания коров. Средний удой от одной коровы в сельскохозяйственных предприятиях области в 2013 г. составил 5 169 кг [9].

Динамика качественных показателей молока, реализуемого сельскохозяйственными организациями Томской области, за 2009–2013 гг. представлена в таблице.

Качество молока, реализованного сельскохозяйственными организациями Томской области [10]

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Уровень товарности, %	88	89	87	86	83
Физическая масса, т	77463	77467	83064	83871	81165
Содержание жира, %	3,48	3,51	3,53	3,56	3,67
Зачетная масса, т	79251	80063	86966	87693	87725
В том числе по сортам					
высший, т	26412	33352	33047	31567	1389
%	33,3	41,7	38,0	36,0	1,6
первый, т	50701	44865	52876	55062	84157
%	64,0	56,0	60,8	62,9	95,9
второй, т	1908	1606	87,0	897	2148
%	2,4	2,0	1,0	1,0	2,5
несортное, т	230	240	173	167	31
%	0,3	0,3	0,2	0,2	0,0

Содержание жира в молоке за анализируемый период выросло на 5,5 % и составило в 2013 г. 3,67 %. Рост данного показателя, несмотря на отрицательную динамику физической массы реализуемого товаропроизводителями молока, позволяет ежегодно увеличивать объем молока в зачетной массе. Рассматривая сортовой состав реализуемого молока, можно сделать вывод о том, что большая доля молока поступает на перерабатывающие предприятия первым сортом. До 2013 г. на долю молока высшего сорта приходилось более трети всего объема реализованного молока. В 2013 г. в связи с вводом в действие технического регламента и повышением требований к молоку высшего сорта его удельный вес в общем объеме реализации значительно сократился и составил всего 1,6 % [3].

Достижение показателей, обозначенных в техническом регламенте на молоко и молочную продукцию, возможно только с применением современных технологий на протяжении всего цикла производства и реализации молока – от заготовки кормов до отгрузки молока на перерабатывающее предприятие.

В настоящее время наиболее прогрессивные сельскохозяйственные организации области переходят на беспривязное содержание животных, ведут племенную работу, приобретают и вводят в эксплуатацию современное доильное оборудование, что позволяет добиться высоких показателей продуктивности коров и качества производимого молока. Необходимо отметить, что высокое качество молока обеспечивает его конкурентоспо-

собность на рынке, а следовательно, и максимальный уровень рентабельности хозяйств [6].

Одним из таких хозяйств является и СПК (колхоз) «Нелюбино», получивший в 2004 г. статус племенного завода. Это предприятие многоотраслевое, но молочное животноводство является основной отраслью. В кооперативе содержится 1918 голов крупного рогатого скота, из них 1000 – это дойные коровы. Валовой надой молока в 2013 г. составил 7387 т, что на 0,4 % выше уровня 2012 г., надой на одну корову – 7387 кг, что превышает уровень предыдущего года на 33 кг. За 2013 г. было реализовано 5249 т молока на общую сумму 69,8 млн руб.

Внедрение современных технологий содержания и доения животных положительно сказалось на доле молока высшего сорта – за 5 лет она увеличилась на 32 %. При этом все молоко, производимое в СПК «Нелюбино» в последние три года, имеет характеристики только высшего и первого сорта.

Повышение качества производимого молока положительно отразилось на средней цене реализации, в результате прибыль от реализации молока в 2013 г. составила 20,9 млн руб. Уровень рентабельности производства молока без учета дотаций превысил 42 %.

В связи с тем, что площади пастбищ у хозяйства ограничены, все стадо в СПК «Нелюбино» находится на круглогодичной стойловой системе содержания. В данном хозяйстве стойловую систему содержания коров сочетают со стойлово-

выгульной, предоставляя животным систематический ежедневный моцион.

Кооператив включает два отделения – Нелюбинское (660 голов дойного стада) и Кудринское (340 коров).

В СПК «Нелюбино» одновременно применяются два существующих способа содержания коров, которые имеют принципиальное различие: привязное в Кудринском отделении и беспривязное в Нелюбинском.

Технология производства молока при привязном содержании с доением в стойлах имеет существенный недостаток. Она трудоемка и требует больших затрат труда обслуживающего персонала.

Беспривязное содержание заключается в том, что животных содержат группами и предоставляют им возможность для передвижения в помещении и на выгульных площадках. Основными преимуществами беспривязного содержания являются сокращение затрат на оплату труда и электроэнергии. Если при старой технологии на Нелюбинской ферме были заняты 10 дояров и 5 скотников, то сейчас работников в 3 раза меньше – всего 3 оператора машинного доения, 2 скотника. По энергозатратам экономия составляет около 50 %.

В Нелюбинском комплексе используют точно-цеховую систему производства молока. На ферме организовано четыре цеха: сухостоя, отела, раздоя и осеменения, производства молока.

С 2008 г. в данном отделении работает новый доильный зал типа «Елочка-50» компании «ДеЛаваль». Основными преимуществами доения в доильных залах являются рост производительности труда и повышение качества молока.

Для охлаждения молока в СПК «Нелюбино» используются танки-охладители импортного производства (компания «ДеЛаваль») объемом 3000 и 6000 л.

Кооператив полностью обеспечивает себя кормами. Почти все необходимое выращивается хозяйством на собственных полях. Корм готовится с помощью современного кормосмесителя «Самурай».

В последнее время в хозяйстве проводится большая работа, направленная на повышение качества основных кормов собственного производства. Одновременно высокое качество корма снимает большинство проблем, связанных с осеменением, благоприятно действует на здоровье телят, их сохранность и снижает затраты на воспроизводство. Ежегодно кооперативу необходимо заготавливать не менее 90 % кормов первого класса. За последние 8–10 лет за счет внедрения передо-

вых технологий в полеводстве хозяйству удалось удвоить урожайность кормовых культур, особенно злаковых и многолетних трав. Урожайность зерновых составила 26 ц/га, что на 37 % выше средней урожайности по Томскому району. В СПК «Нелюбино» используют в производственном процессе Белорусский кормоуборочный самоходный комбайн КСК-600, который выполняет несколько функций – косит травы и молотит зерновые. Пока этот комбайн – единственный в области [7].

В 2013 г. хозяйство приобрело и запустило новый зерносушильный комплекс с полным комплектом машин стоимостью 6,1 млн руб.

В СПК «Нелюбино» введены в эксплуатацию электронные селекционные ворота и автономная система определения охоты у коров «Хитайм». Ее внедрение было подготовлено в 2008 г. освоением технологии беспривязного содержания и нового доильного комплекса «Елочка». Импортная система управления стадом «Дата флоу» позволяет по компьютеру отслеживать каждое животное – состояние его здоровья, продуктивность, рацион питания, который при необходимости можно скорректировать, и другие этапы содержания скота. «Хитайм» определяет готовность к искусственному осеменению с 95 %-й точностью, что в 2 раза лучше показателей визуального наблюдения. Технология «Дата флоу» позволяет в режиме онлайн осуществлять общий и ветеринарный контроль состояния стада, отслеживать процесс дойки и уровень продуктивности коров, рассчитывать индивидуальные рационы питания, определять оптимальные сроки для искусственного осеменения и многое другое. В отличие от отечественных аналогов, например, системы племенного учета «Селэкс», предполагающей, что вся информация о стаде будет вноситься в программу вручную, система «Дата флоу» отслеживает и передает на компьютер все необходимые руководителю или специалисту хозяйства данные автоматически. Таким образом формируется единая информационная база стада, что позволяет более эффективно и с меньшими издержками управлять им.

Кроме того, СПК «Нелюбино» приобрел автоматический станок по обработке коровьих копыт Kipp Top, а также массовой обработке конечностей в преддоильном зале.

В СПК «Нелюбино» применяется 100 %-е искусственное осеменение коров и телок семенем лучших производителей зарубежной селекции, что позволяет получать потомство с устойчивой продуктивностью.

Переход на новые технологии потребовал от предприятия значительных вложений. Обустройство доильного зала стоило около 5 млн руб., покупка селекционных ворот – 2 млн руб., автосъемов – 1,5 млн руб. Большую роль в проведении модернизации сыграла поддержка областного бюджета, предусматривающая 40%-е субсидии на приобретение сельскохозяйственного оборудования [4].

ВЫВОДЫ

1. Главным направлением повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций является повышение качества

производимой продукции на основе нововведений и интенсификация производства продукции на всех этапах и во всех звеньях технологического процесса.

2. Необходимо внедрение наиболее прогрессивной технологии содержания скота, использование высокопродуктивных пород животных, применение новейшего высокопроизводительного технологического оборудования.
3. Нововведения и качественное преобразование труда и производства во всех технологических звеньях молочного подкомплекса позволяют сельскохозяйственным организациям повышать эффективность и производить конкурентоспособную продукцию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Федеральный закон от 12.06.2008 № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» (с изменениями и дополнениями)* // Консультант Плюс: Справочная правовая система [Электрон. ресурс]. – Версия проф.-электрон. дан. – М: АО Консультант Плюс, 2011. – Режим доступа: Компьютер. сеть ТСХИ НГАУ, свободный.
2. *Першина О.Н.* Основные требования к качеству молока и его состояние в сельскохозяйственных организациях Томской области // *Актуальные вопросы современной экономической науки и практики: сб науч. тр. – Электрон. текст. дан. / Тверь: ЦЭИ, 2011. – С. 124–128. – 1 опт. компакт-диск (CD-ROM).*
3. *Качакулян А.А., Першина О.Н.* Состояние производства и качества молока в Томской области // *Актуальные проблемы прикладной и теоретической науки: сб. науч. тр. / Екатеринбург: ИП Бируля Н.И., 2011. – С. 84–87.*
4. *Гусева Е.В., Погадаева Е.Н.* Состояние отрасли животноводства на территории Томской области // *Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы: сб. тр. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Новосибирск, 2013. – Вып. 15, т. 2. – С. 84–87.*
5. *Першина О.Н.* Современные технологии в молочном производстве // *Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. науч. тр. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – С. 264–267.*
6. *Комарова Т.Н., Филюшина К.А.* Экономические проблемы развития животноводства Томской области // *Информация и образование: границы коммуникаций: сб. науч. тр. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2014. – № 6 (14). – С. 127–130.*
7. *Комарова Т.Н., Рябчикова Е.С.* Факторы повышения эффективности производства продукции животноводства // *Там же. – С. 119–120.*
8. *Малахов С., Шкляр М.* Повышения эффективности и конкурентоспособности производства молока // *Молоч. и мяс. скотоводство. – 2003. – № 1. – С. 11–14.*
9. *Заседова А.* Повышать качество молочной продукции // *Экономика сел. хоз-ва России. – 2007. – № 12. – С. 41–42.*
10. *Сельское хозяйство Томской области: стат. сб. / Томскстат. – Томск, 2013. – 286 с.*
1. *Tekhnicheskij reglament na moloko i molochnuyu produkciju (s izmeneniyami i dopolneniyami)* [Federal'nyj zakon ot 12 iyunya 2008 g. № 88-FZ]. Konsul'tant Plyus (ehlektronnyj resurs). 2011.
2. *Kachakulyan A.A., Pershina O.N. Sostoyanie proizvodstva i kachestva moloka v Tomskoj oblasti.* [Aktual'nye problemy prikladnoj i teoreticheskoy nauki: sb. nauch. tr.]. Ekaterinburg: IP Birulya N.I., 2011. pp. 84–87.
3. *Pershina O.N. Osnovnye trebovaniya k kachestvu moloka i ego sostoyanie v sel'skokhozyajstvennykh organizatsiyakh Tomskoj oblasti.* [Aktual'nye voprosy sovremennoj ehkonomicheskoy nauki i praktiki: sb nauch. tr]. Tver': TSEI, 2011. pp. 124–128.

4. Guseva E. V., Pogadaeva E. N. Sostoyanie otrasli zhivotnovodstva na territorii Tomskoj oblasti [Agrarnaya nauka, obrazovanie, proizvodstvo: aktual'nye voprosy]. Novosibirsk, Vypusk 15, т. II (2013): 133–136.
5. Pershina O. N. *Sovremennye tekhnologii v molochnom proizvodstve* [Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyajstvu: sb. nauch. tr.]. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2011. pp. 264–267.
6. Komarova T. N., Filyushina K. A. *Ehkonomicheskie problemy razvitiya zhivotnovodstva Tomskoj oblasti* [«Informatsiya i obrazovanie: granitsy kommunikatsij» INFO 14: sbornik nauchnykh trudov]. Gorno-Altajsk: RIO GAGU, no. 6 (14) (2014): 127–130.
7. Komarova T. N., Ryabchikova E. S. *Faktory povysheniya ehffektivnosti proizvodstva produktsii zhivotnovodstva* [«Informatsiya i obrazovanie: granitsy kommunikatsij» INFO 14: sbornik nauchnykh trudov]. Gorno-Altajsk: RIO GAGU, no. 6 (14) (2014): 119–120.
8. Malakhov S., SHklyar M. *Povysheniya ehffektivnosti i konkurentosposobnosti proizvodstva moloka*. [Moloch. i myas. skotovodstvo], no. 1 (2003): 11–14.
9. Zasedova A. *Povyshat' kachestvo molochnoj produktsii* [Ehkonomika sel'skogo khozyajstva Rossii], no. 12 (2007): 41–42.
10. *Sel'skoe khozyajstvo Tomskoj oblasti*. [Stat. sb.]. Tomsk, 2013. 286 p.

MILK QUALITY IMPROVING BY MEANS OF APPLYING THE MODERN TECHNOLOGIES IN LIVESTOCK FARMING

Suchkov A. I., Komarova T. N., Rozhdestvenskaya V. V.

Key words: Tomsk region, milk, productivity, technologies, quality, competitiveness

Abstract. The paper defines the main requirements to the quality of raw milk and outlines the necessity of conforming to the requirements for raw milk producers, milk processing enterprises, catering enterprises and enterprises involved in importing the dairy production for selling in Russia. The publication analyzes qualitative indexes of milk production in agricultural enterprises of Tomsk region and reveals that growth of the indexes studied allows increasing the milk yield annually. The authors study the content of the milk sold and point out that a lot of first-rate milk is received by milk processing enterprises. The share of first-rate milk included more than third part of the total milk sold until 2013. The government introduced the technical regulations in 2013 and the requirements to the first-rate milk became stronger; so the share of the first-rate milk in total milk sold was reduced and was equal just 1.6%. It is evident, that following the requirements for milk and dairy production in technical regulations is possible only by means of applying the modern technologies in production and selling, from feeds preparation to supplying the processing enterprise with the milk. The authors explain the necessity for agricultural enterprises to apply the modern technologies of keeping and yielding the dairy cattle, which contributes to increase the production quality and competitiveness of dairy production.

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИ КОРПОРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ

С. В. Чернов, аспирант

А. Т. Стадник, доктор экономических наук, профессор

С. Г. Чернова, кандидат экономических наук, доцент

Д. А. Денисов, ст. преподаватель

А. С. Иванова, магистрант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: direczia@rambler.ru

Ключевые слова: эффект синергии, методы оценки синергетического эффекта, холдинг, птицеводческий подкомплекс

Реферат. В холдинговых предприятиях эффект синергии обусловлен тем, что в рамках данных структур связи между участниками упорядочиваются и развиваются, становясь более тесными и продуктивными. В результате, во-первых, в холдингах облегчается обмен ресурсами, совместное их использование, что способствует повышению их эффективности; во-вторых, внутри холдинговой сети информация циркулирует быстрее, что позволяет его участникам быстро и адекватно реагировать на изменения внешней и внутренней среды, принимать более взвешенные и эффективные решения; в-третьих, развитые взаимосвязи участников агрохолдинга в производственной, сбытовой, финансовой, научно-технической сфере дают возможность реализовывать совместные проекты, укрепляющие положение предприятий на занятых рынках и содействующие выходу на новые. Оценка синергетического эффекта представляет собой расчет и обоснование того, насколько совокупный результат превышает или же, наоборот, ниже суммы слагающих его факторов. В статье для расчета синергетического эффекта был использован доходный метод. Синергетический эффект в данном случае считается как сравнение стоимости компании до слияния и стоимости объединенной компании с учетом затрат на проведение процедуры интеграции, корректировкой на изменение в продажах, клиентуре, персонале и т. д.

Современные организационные формы интегрированных формирований имеют тенденцию к внутрифирменному росту, который происходит, во-первых, при горизонтальной интеграции путем объединения предприятий, находящихся на одной технологической стадии; во-вторых, в форме вертикального объединения за счет включения в собственную структуру технологически связанных предприятий. Таким образом, интеграция и их организационные формы выступают в качестве важнейших факторов стратегической направленности на получение за счет этого синергетического эффекта, который характеризуется превышением совокупного результата над суммой его составляющих. Иными словами, это такое экономическое взаимодействие, дающее положительный синергетический эффект, величина которого от совместной деятельности больше, чем сумма экономических эффектов отдельных предприятий от их деятельности [1, 2].

Анализ тенденций развития птицеводческой отрасли показал, что результативность финансово-хозяйственной деятельности предприятий, их устойчивое развитие зависят от совершенствова-

ния интеграционных процессов. Экономическую интеграцию и синергетический эффект в птицеводстве целесообразно рассматривать как конечный результат развития интегрированной системы на основе формирования организационно-экономического механизма устойчивого развития [3].

Современная методология оценки эффективности интеграционных процессов разрабатывается с учетом органического сочетания экономических и социальных, качественных и количественных оценок, процессных и результативных характеристик взаимодействия участников интеграционных структур. Одним из существующих подходов к определению эффективности и уровня развития интеграционных структур является оценка возникающего в результате интеграции синергетического эффекта, под которым понимается эффект, вызванный скоординированным в пространстве и времени действием разнородных по природе механизмов, приводящих к качественным изменениям в системе [4].

Теоретической базой исследования послужили труды зарубежных и отечественных ученых, посвященные проблеме интеграции агроформи-

рований, процесса синергии при интегрированных структурах, количественных и качественных методов оценки синергетического эффекта; данные исследовательских центров; материалы научных конференций.

Цель исследования – разработать методические и практические расходы к определению синергетического эффекта.

Задачи исследования: уточнить отдельные дефиниции по синергетическому эффекту; определить основные направления роста синергетического эффекта в агрохолдингах; обосновать методику определения синергетического эффекта.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются отношения, складывающиеся в интегрированных формированиях (эффект синергии) в птицеводческом подкомплексе Новосибирской области.

Предмет исследования – факторы влияния на величину синергетического эффекта.

Объектом наблюдения являются крупные агроформирования птицеводческого подкомплекса Новосибирской области на примере агрохолдинга ЗАО Птицефабрика «Октябрьская».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В целом синергетический эффект в агрохолдинге проявляется по следующим направлениям: повышается эффективность использования ресурсов; растет конкурентоспособность; увеличивается способность к генерированию и использованию инноваций.

Объединение несет в себе ряд существенных преимуществ для холдинга в целом.

Корпоративные финансы. Размер объединенного агрохолдинга дает возможность снизить стоимость корпоративного финансирования в среднем на 1,5–2 %

Инфраструктура. Широкая региональная сеть торговли дает возможность более эффективно осуществлять снабжение птицеводческого направления зерновым сырьем. Благодаря объединению хозяйства смогли выработать общую тактику и стратегию развития на рынке региона и занять лидирующую позицию среди птицеводческих хозяйств в крупных торговых сетях г. Новосибирска и области: Метро Кеш Энд Керри,

Холидей, Добрянка, Пятерочка, Лидер экономии, Универсам удачных покупок, Сибирский Гигант, Бахетле, Торговая площадь, Марс.

Операционные издержки. Масштаб агрохолдинга позволяет получать дополнительные скидки поставщиков в рамках закупок зернового и не зернового сырья.

Отходы птицеводческого производства могут быть использованы в качестве натурального удобрения в растениеводческой деятельности агрохолдинга.

Операционные издержки ряда управленческих функций могут быть сокращены за счет их централизации в управляющей компании агрохолдинга.

Развитие. Возможность реализации новых птицеводческих проектов, в том числе строительства новых птицефабрик в районах присутствия агрохолдинга, что позволит быстрее развернуть полный производственный цикл.

Развитие федеральной торговой марки и зонтичного бренда усилит потребительскую привлекательность. Все товары выходят на рынок под общими брендами «Птицефабрика "Октябрьская"», «Кольцовское яйцо», «ЛеРуж», что позволило холдингу стать лидером в производстве куриного мяса и яиц на рынке Новосибирской области. Бренды агрохолдинга стали визитными карточками качественной птицеводческой продукции.

Факторы диверсификации. Как показывает практика, агропромышленные холдинги, специализирующиеся на производстве монопродукта, сталкиваются с большим количеством рисков, как рыночных, так и производственных. Поскольку производственный цикл растениеводства равен году, то планирование севооборота затруднено неточностью прогноза на спрос той или иной культуры через год. Также в этот период на него влияют климатические условия, изменить которые невозможно. Таким образом, сформировав себестоимость в течение подготовительных, посевных и уборочных работ, сельхозпроизводитель становится заложником рыночной ситуации и вынужден реализовывать выращенную продукцию по далеко не всегда выгодной рыночной цене, поскольку хранение зерна только увеличивает его себестоимость и еще больше затрудняет финансовую ситуацию сельхозпроизводителя, который зачастую финансирует посевные и уборочные работы за счет кредитных средств [2, 5].

В связи с этим, а также отсутствием в России рыночных механизмов хеджирования подобных

рисков, крупные агрохолдинги стремятся диверсифицировать данный риск путем создания производства, рентабельность которого имеет отрицательную корреляцию с растениеводством.

К таким направлениям относятся производство, на себестоимость которых существенно влияет ценовая конъюнктура зерна; в частности птицеводство.

В случае низких цен на зерно и, как следствие, низкой рентабельности растениеводства, должна создаваться дополнительная рентабельность в птицеводстве. Таким образом, негативные финансовые показатели растениеводства нивелируются дополнительной прибылью птицеводства.

Высокие цены на зерно снижают рентабельность производства, но повышают прибыль от реализации произведенного агрохолдингом зерна.

Количественные методы оценки эффективности интегрированных структур весьма многообразны. Различают показатели финансовых результатов деятельности отдельных участников интегрированной группы – здесь используют традиционный подход к выявлению соотношения затрат и результатов; прямые суммарные показатели деятельности отдельных блоков интегрированной структуры (финансового, производственного, научно-исследовательского, коммерческого) и прямые показатели эффективности объединения в целом (оценка стоимости компании, рыночная стоимость активов, величина общего оборота за определенный период, валовая прибыль и др.).

Оценка синергетического эффекта предприятия базируется на использовании трех основных подходов: доходного, затратного и сравнительного. Каждый из этих подходов отражает разные стороны оцениваемой компании, опирается на специфическую информацию, вместе с тем применение того или иного подхода возможно лишь при наличии необходимых условий. Информация, используемая в том или ином подходе, отражает либо настоящее положение в фирме, либо её прошлые достижения, либо ожидаемые в будущем доходы [6].

Для каждой организации важно оценивать синергетический эффект при каких-либо изменениях, которые могут касаться различных областей и происходить достаточно часто. Ведь синергизм позволяет организации существенно сократить издержки на управление, ускорить процесс внедрения инноваций, оптимизировать загрузку производственного оборудования, увеличить объем продаж. Кроме повышения финансовых показате-

лей деятельности организации синергетический эффект может способствовать улучшению производственного климата в коллективе, росту производительности труда. Важно, чтобы кроме менеджеров высшего звена к поиску возможного положительного эффекта синергии подключались также менеджеры среднего и нижнего звеньев, а также сами работники.

Для расчета синергетического эффекта в нашей работе был использован доходный метод.

Синергетический эффект в данном случае считается путем сравнения стоимости компании до слияния и стоимости объединенной компании с учетом затрат на проведение процедуры интеграции, корректировкой на изменение в продажах, клиентуре, персонале и т.д. Таким образом вычисляется величина выгод. Синергетический эффект можно посчитать по формуле

$$\Delta V = V_{\text{synergy}} = \sum \Delta \text{FCFE} / (1 + \text{WACC}),$$

где $\Delta \text{FCFE} = \Delta S - \Delta C - \Delta T - \Delta \text{NWC} - \Delta \text{Capex} + \Delta \text{Debt}$,

где ΔFCFE (free cash flow to equity) – поток денежных средств для акционеров;

ΔS (sales) – прирост выручки;

ΔC (costs) – экономия на расходах;

ΔT (tax) – экономия на налоге на прибыль;

ΔNWC (net working capital) – экономия на инвестициях в оборотный капитал;

ΔCapex (capital expenditure) – экономия на капиталовложениях;

ΔDebt – изменение чистого долга (с учетом финансовой синергии);

WACC показывает рентабельность вложений в данную компанию.

Смысл WACC в том, что компания может принимать инвестиционные решения, если их рентабельность не ниже, чем текущее значение WACC. По сути этот показатель характеризует стоимость капитала, уже вложенного в предприятие. WACC – это сумма стоимости собственного капитала, умноженного на его долю по балансу, со стоимостью заемного капитала, умноженного на его долю и на налоговый щит $(1-T)$ [6, 7].

Для оценки синергетического эффекта присоединения к агрохолдингу рассмотрим ЗАО Птицефабрика «Каргатская». Присоединение этого хозяйства к группе компаний ЗАО Птицефабрика «Октябрьская» состоялось в мае 2011 г. В этот момент предприятие имело почти 90% оборудования, изношенного физически, и не имело возмож-

ности проводить модернизацию производства самостоятельно.

Сегодня в ЗАО Птицефабрика «Каргатская» трудится 223 человека, посевные площади хозяйства составляют почти 3 000 га. Фабрика располагает собственными мощностями по производству более 76 млн яиц в год. На территории 80 га имеются 29 корпусов по выращиванию и содержанию

птицы, яйцесортировальный и убойный цеха, цех сушки меланжа, механические мастерские, гараж, ветеринарный блок, кормоцех, 3 склада напольного хранения кормов, складские помещения и удобный административный корпус [8] (табл. 1).

В первую очередь рассчитаем средневзвешенную стоимость компании, для чего проведем расчет стоимости структуры капитала (табл. 2).

Таблица 1

Основные показатели для расчета синергетического эффекта ЗАО Птицефабрика «Каргатская», тыс. руб.

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Экономия Δ
Собственный капитал	98116	99629	108448	113495	125362	25733
Заемный капитал	38162	41801	60162	78927	60780	18979
Выручка	166898	160899	185318	190228	236517	75618
Себестоимость	161118	156666	180175	181366	228413	71747
Налог на прибыль						
Инвестиции в оборотный капитал	4295	13120	1503	1675	24845	11725
Капиталовложения		16407	5061	17941	19859	3452

Таблица 2

Расчет стоимости структуры капитала

Показатели	Сумма, тыс. руб.	Удельный вес, %	Цена источника капитала, %	Стоимость капитала, %
Собственный капитал	125362	0,673	22,5	15,1425
Заемный капитал	60780	0,327	12,5	4,0875
Всего	186142	1	-	-
Налоговый щит	0,94	-	-	-

Исходя из полученных результатов, уровень рентабельности определен на уровне 19,1 %.

Уровень затрат для поддержания экономического потенциала предприятия при сложившейся структуре источников средств, требованиях акционеров и кредиторов, дивидендной политики составляет 19,1 %.

Предприятие может реализовывать проекты, уровень рентабельности которых не ниже 19,1 %.

Если компания получит доходность выше цены капитала, цена акций пойдет вверх, выплаты дивидендов вырастут, выплаты кредиторов останутся на прежнем уровне.

Если компания не может обеспечить доходность, равную цене капитала, выплаты дивидендов сократятся, цена акций начнет падать.

Рассчитываем поток денежных средств:

$$\Delta FCFE = 75618 - 71747 - 11725 - 3452 + 18979 = 7673 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta V = V_{\text{synergy}} = \frac{7673}{1 + 19,1} = 381,74 \text{ тыс. руб.}$$

При оценке присоединения ЗАО Птицефабрика «Каргатская» к агрохолдингу был выявлен положительный синергетический эффект (381,74

тыс. руб.), что означает целесообразность и эффективность данной интеграции. Синергетический эффект, полученный при данной интеграции, можно разделить на операционный и финансовый. Операционный: сокращение затрат на управление сбытом продукции, централизация закупок; оптимизация размещения производственных мощностей, объема выпуска, ассортимента продукции; комбинирование взаимодополняющих ресурсов. Финансовый: стабилизация роста доходности и снижения рисков; более широкие возможности привлечения заемных средств; консолидация финансовых ресурсов [9, 10].

При незначительном изменении экономической ситуации стоимость компаний агрохолдинга будет постоянно расти, также будет увеличиваться синергетический эффект. На основе выявленной закономерности изменения основных показателей можно составить прогноз роста синергии (табл. 3).

Следовательно, рассчитаем средневзвешенную стоимость компании, для этого проведем расчет стоимости структуры капитала с учетом того, что цена источника капитала останется прежней (табл. 4).

Таблица 3

Прогноз основных показателей для расчета синергетического эффекта
ЗАО Птицефабрика «Каргатская», тыс. руб.

Показатель	2013 г.	2018 г.	Экономия Δ	2023 г.	Экономия Δ
Собственный капитал	125362	201897	76535	325157	123260
Заемный капитал	60780	77572	16792	99004	21432
Выручка	236517	639236	402719	1727670	1088433
Себестоимость	228413	545074	316661	1300740	755666
Налог на прибыль	-	-	-	-	-
Инвестиции в оборотный капитал	24845	615187	590342	15232634	14617447
Капиталовложение	19859	31983	12124	51509	19526

Таблица 4

Расчет прогнозируемой стоимости структуры капитала, тыс. руб.

Показатель	Сумма, тыс. руб.		Удельный вес, %		Цена источника капитала, %	Стоимость капитала, %	
	2018 г.	2023 г.	2018 г.	2023 г.		2018 г.	2023 г.
Собственный капитал	201897	325157	0,72	0,77	22,5	16,2	17,3
Заемный капитал	77572	99004	0,28	0,23	12,5	3,5	2,9
Всего	279469	424161	1	1	-	-	-
Налоговый щит	0,94		-		-	-	-

$$WACC_{2018} = 16,2 + 3,5 \cdot 0,94 = 19,4.$$

$$\Delta FCFE_{2023} = 1088439 - 755666 - 250263 - 19576 + 21432 = 84412 \text{ тыс. руб.}$$

$$WACC_{2023} = 17,3 + 2,9 \cdot 0,94 = 20,03.$$

$$\Delta V_{2023} = V_{\text{synergy}} = \frac{84412}{1 + 20,03} = 3963 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta FCFE_{2018} = 402719 - 316661 - 67403 - 12124 + 16729 = 23324 \text{ тыс. руб.}$$

На основе рассчитанного прогноза составим табл. 5.

$$\Delta V_{2018} = V_{\text{synergy}} = \frac{23324}{1 + 19,4} = 1143,3 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 5

Прогноз синергетического эффекта ЗАО Птицефабрика «Каргатская» на перспективу

Показатель	2013 г.	2018 г.	2023 г.
Средневзвешенная стоимость компании (WACC), %	19,1	19,4	20,03
Синергетический эффект (ΔV), тыс. руб.	381,74	1443,3	3963

Данные говорят о значительном росте синергетического эффекта в будущем. И это вполне реально, ведь синергетический эффект позитивно повлиял и в целом на агрохолдинг, и на каждое предприятие отдельно. Интеграция позволила предприятиям не только получить высокие показатели по основным экономическим критериям, но и провести достаточно затратную реконструкцию, вести расширенное воспроизводство. Общее финансирование позволило объединить финансовые потоки и направить их на оздоровление наиболее проблемных участков производства. Это было бы крайне затруднительно в рамках одного предприятия. При количественной оценке синергетического эффекта определяются про-

гнозные приросты параметров, определяющих поступление денежных средств: рост выручки за счет увеличения объема продаж, выхода на новых клиентов, улучшения качества продукции, усиления конкурентной позиции компании; снижение затрат и ускорение роста продаж за счет экономии на масштабах выпуска и новых возможностей роста; снижение оттоков по налогу на прибыль за счет оптимизации налоговых выплат; снижение инвестиций в оборотный капитал и экономия инвестиций в долгосрочные активы за счет экономии на масштабах и гибкости; изменение чистого долга за год, прирост заемного долгосрочного капитала с учетом влияния финансовой синергии, улучшения доступа к кредитным ресурсам.

Метод дисконтированных денежных потоков имеет преимущества по сравнению с другими классическими методами, так как учитывает потенциал фирмы, оценивает ее будущее функционирование. Однако прогнозирование каждого показателя деятельности требует времени. К тому же оно сопряжено с неточностями прогноза и иногда его невозможностью, так как макроэкономическая ситуация может быть нестабильной.

ВЫВОДЫ

1. Синергетический эффект в агрохолдинге проявляется по следующим направлениям: повышение эффективности использования ресурсов; рост конкурентоспособности; увеличение способности к генерированию и использованию инноваций.
2. Синергетический эффект позитивно влияет в целом на агрохолдинг, и на каждое предприятие отдельно. Интеграция позволила предприятиям не только получить высокие показатели по основным экономическим критериям, но и провести достаточно затратную реконструкцию, вести расширенное воспроизводство.
3. Благодаря объединению в агрохолдинг ЗАО Птицефабрика «Октябрьская» хозяйства смогли выработать общую тактику и стратегию развития на рынке региона и занять лидирующую позицию на рынке г. Новосибирска и области. Все товары выходят на рынок под общими брендами «Птицефабрика

«Октябрьская»», «Кольцовское яйцо», «Ле Руж», что позволяет работать с крупнейшими торговыми сетями региона. Бренды агрохолдинга стали визитными карточками качественной птицеводческой продукции.

4. Для количественной оценки синергетического эффекта присоединения к агрохолдингу ЗАО Птицефабрика «Октябрьская» рассмотрено ЗАО Птицефабрика «Каргатская». При этом был выявлен положительный синергетический эффект (381,74 тыс. руб.), что означает целесообразность и эффективность данной интеграции.
5. При незначительном изменении экономической ситуации стоимость компаний агрохолдинга будет постоянно расти, также будет увеличиваться синергетический эффект. На основе выявленной закономерности изменения основных показателей составлен прогноз роста синергии. Полученные данные говорят о значительном росте синергетического эффекта в будущем.
6. Метод дисконтированных денежных потоков имеет преимущества по сравнению с другими классическими методами, так как учитывает потенциал фирмы, оценивает ее будущее функционирование. Однако прогнозирование каждого показателя деятельности требует времени. К тому же оно сопряжено с неточностями прогноза и иногда его невозможностью, так как макроэкономическая ситуация может быть нестабильной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бакуменко М. В. Слияния в российской экономике // Актуальные проблемы реформирования российской экономики: сб. науч. тр. – Волгоград: РПК «Политехник», 2008. – 347 с.
2. Хромова Е. А. Синергетический эффект в интегрированных формированиях // Бухгалтерский учет, статистика. – 2011. – № 3 (76). – С. 331–334.
3. Тен Ен Дог, Стадник А. Т., Чернова С. Г., Сдерживающие факторы инновационного развития АПК региона и стратегия его регулирования // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 1 (26), ч. 2. – С. 146–152.
4. Хасанова Г. Ф., Буренина И. В. Синергия как метод повышения эффективности деятельности компании // Нефтегазовое дело. – 2011. – № 6. – С. 188–196.
5. Краснов Г. А., Виноградов В. В., Краснов А. А. Условие возникновения синергетического эффекта при интеграции экономических систем // Вестн. Нижегород. ун-та им. Н. И. Лобачевского. – 2009. – № 4. – С. 219–222.
6. Холдинг, его становление, организация и управление [Электрон. ресурс] / «Библиофонд» – электронная библиотека 2012. – Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=520889>: свободный. – Загл. с экрана.
7. Стадник А. Т., Чернова С. Г., Чернов С. В. Использование комплексных показателей эффективности сельского хозяйства в планировании производственно-финансовой деятельности региона // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2015. – № 6(128). – С. 154–159.
8. Официальный сайт агрохолдинга ЗАО Птицефабрика «Октябрьская» [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://oktpf.ru>.

9. Чернышов В. Н. Основные тенденции формирования корпоративного законодательства в РФ. – М.: Факт-М., 2010. – 374 с.
10. Беляева И. Ю. Современные корпоративные стратегии и технологии в экономике России // Финансы и кредит. – 2011. – № 1. – С. 24–34.
1. Bakumenko M. V. *Sliyaniya v rossiyskoy ekonomike* [Aktual'nye problemy reformirovaniya rossiyskoy ekonomiki: sb. nauch. tr.]. Volgograd: RPK «Politehnik», 2008. 347 p.
2. Khromova E. A. *Sinergeticheskiy effekt v integrirovannykh formirovaniyakh* [Bukhgalterskiy uchët, statistika], no. 3 (76) (2011): 331–334.
3. Stadnik A. T., Chernova S. G., Dog Ten En *Sderzhivayushchie faktory innovatsionnogo razvitiya APK regiona i strategiya ego regulirovaniya* [Vestn. NGAU], no. 1 (26), ch. 2 (2013): 146–152.
4. Khasanova G. F., Burenina I. V. *Sinergiya kak metod povysheniya effektivnosti deyatel'nosti kompanii* [Neftegazovoe delo], no. 6 (2011): 188–196.
5. Krasnov G. A., Vinogradov V. V., Krasnov A. A. *Usloviye vzniknoveniya sinergeticheskogo effekta pri integratsii ekonomicheskikh sistem* [Vestn. Nizhegorod. un-ta im. N. I. Lobachevskogo], no. 4 (2009): 219–222.
6. *Kholding, ego stanovlenie, organizatsiya i upravlenie* [Elektron. resurs] / «Bibliofond» – elektronnyaya biblioteka 2012: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=520889>: svobodnyy. Zagl. s ekrana.
7. Stadnik A. T., Chernova S. G., Chernov S. V. *Ispol'zovanie kompleksnykh pokazateley effektivnosti sel'skogo khozyaystva v planirovanii proizvodstvenno-finansovoy deyatel'nosti regiona* [Vestn. Alt. gos. agrar. un-ta], no. 6 (128) (2015): 154–159.
8. *Ofitsial'nyy sayt agroholdinga ZAO Ptitsefabrika «Oktyabr'skaya»* [Elektron. resurs]: <http://oktpf.ru>.
9. Chernyshov V. N. *Osnovnye tendentsii formirovaniya korporativnogo zakonodatel'stva v RF*. Moscow: Fakt-M., 2010. 374 p.
10. Belyaeva I. Yu. *Sovremennye korporativnye strategii i tekhnologii v ekonomike Rossii* [Finansy i kredit], no. 1 (2011): 24–34.

SYNERGETIC EFFECT OF CORPORATE MANAGEMENT

Chernov S. V., Stadnik A. T., Chernova S. G., Denisov D. A., Ivanova A. S.

Key words: synergy effect, estimation of synergy effect, holding, poultry complex.

Abstract. The paper speaks about holdings and synergy effect, which is explained by developing and productive interaction between participants. It results in easy resource exchange in holdings, their common employment that contributes efficiency of holdings; fast information exchange in holdings which contributes to appropriate and efficient response to changes of internal and external environment and make efficient decisions; developed interaction between participants of agroholding in industrial, supply, financial and research areas contribute to implementation of joint projects supporting enterprises in capturing the share of market. Estimation of synergy effect calculates and explains how much the total result exceeds or underrates compounding factors. The authors apply DCF method to calculate synergy effect as a comparison of company value before merger and value of merger company adjusted for integration costs, changes in sales, client base, staff etc.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕУСТОЙЧИВЫХ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ

С. Г. Чернова, кандидат экономических наук

А. Т. Стадник, доктор экономических наук, профессор

Д. А. Денисов, старший преподаватель

С. В. Чернов, аспирант

А. С. Иванова, магистрант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: direczia@rambler.ru

Ключевые слова: модели корпоративного управления, интегрированные структуры в сельском хозяйстве, холдинг, птицеводческий подкомплекс

Реферат. *Корпоративное управление – это управление организационно-правовым оформлением бизнеса, оптимизацией организационных структур, построение внутри- и межфирменных отношений компании в соответствии с принятыми целями. Лишь немногие компании осознают всю важность и глубину данного понятия. Корпоративное управление на практике носит поверхностный характер, его не рассматривают как способ, который позволяет акционерным обществам завоевать доверие акционеров, уменьшить риск финансовых кризисов и расширить доступ к капиталу. Существует несколько моделей корпоративного управления: модель внутреннего (инсайдерская) и внешнего (аутсайдерская) контроля, а также модели англо-американская, континентально-европейская, японская и предпринимательская. Для российской системы корпоративного управления характерны элементы сразу трех моделей: англо-американской, континентально-европейской и предпринимательской. Наиболее приемлемым корпоративным объединением в сельском хозяйстве являются холдинговые структуры. Из всех отраслей сельского хозяйства самой привлекательной с точки зрения создания агрохолдингов является птицеводство. Это обусловило выбор темы для исследования и актуальность статьи.*

Интеграционные процессы постепенно охватывают все большее количество организаций сельского хозяйства. В условиях неустойчивых рыночных отношений неинтегрированным предприятиям тяжелее выстоять в конкурентной борьбе и вести расширенное воспроизводство.

Сегодня около 70% западных фирм рассматривают повышение уровня корпоративного управления в качестве важнейшего условия сотрудничества с российскими компаниями. В России инвесторы готовы платить премию в размере 38% за долю в компаниях с высоким уровнем корпоративного управления, тогда как данный показатель для акций американских компаний составляет 14%. В связи с этим поиск новых подходов к совершенствованию системы корпоративного управления в российском агропромышленном комплексе является очень актуальным.

Цель исследования – разработка мероприятий по повышению эффективности корпоративного управления.

Задачи исследования: уточнить отдельные дефиниции по корпоративному управлению; провести анализ моделей корпоративного управления;

разработать основные мероприятия по совершенствованию корпоративного управления.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются отношения, складывающиеся в корпоративных формированиях в птицеводческом и свиноводческом подкомплексах Новосибирской области.

Предмет исследования – факторы, влияющие на эффективность корпоративного управления.

Объектом наблюдения послужили крупные агроформирования птицеводческого и свиноводческого подкомплексов Новосибирской области на примере агрохолдинга ЗАО Птицефабрика «Октябрьская» и свиноводческого комплекса «Кудряшовский».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Выделяя корпоративное управление в особый тип, особенности которого обусловлены спецификой корпорации в качестве объекта управления,

его определяют как «управление, построенное на приоритетах интересов акционеров и их роли в развитии корпорации, управление, учитывающее реализацию прав собственности, предусматривающее взаимодействие акционеров (корпоративные коммуникации), построенное на стратегии развития корпорации в целом (интересы фирмы подчинены общим интересам), наконец, это управление, которое рождает корпоративную культуру, то есть комплекс общих традиций, уставов, принципов поведения» [1].

С другой точки зрения, под корпорацией понимается любая организация, отвечающая признакам корпоративной идентичности:

- сложный по структуре имущественный комплекс;
- сложная организационная структура управления;
- высокая степень диверсификации;
- наличие головной организации и представительств за рубежом;
- интернациональный штат сотрудников;
- численность сотрудников в головной организации не менее 1000 человек;
- подготовка бухгалтерской отчетности в соответствии с международными стандартами;
- осуществление предпринимательской и эмиссионной деятельности;
- котировка акций на рынке (включение в листинг);
- вклад организации в ВВП страны не менее 0,5–1 %;
- транспарентность бизнеса, т.е. финансовая и информационная открытость организации;
- наличие консолидированной отчетности для получения общего представления о работе организации в целом [2].

При выборе объекта финансирования данные критерии являются определяющими для иностранных инвесторов. В данной работе термин «корпорация» понимается как наиболее развитая форма организации предпринимательской деятельности, предусматривающая долевую собственность и сосредоточение функций управления в руках верхнего эшелона профессиональных управляющих (менеджеров), работающих по найму. Корпоративные образования интегрируют финансовый и промышленный капитал в новые эффективные фирмы хозяйствования [3].

С конца 1990-х гг. термин «корпоративное управление» становится в России все более популярным. С одной стороны, за этот период

в России изменилась роль частного сектора в экономическом развитии и создании рабочих мест; с другой – глобальная конкуренция способствовала тому, что понятие «корпоративное управление» стало таким распространенным [4].

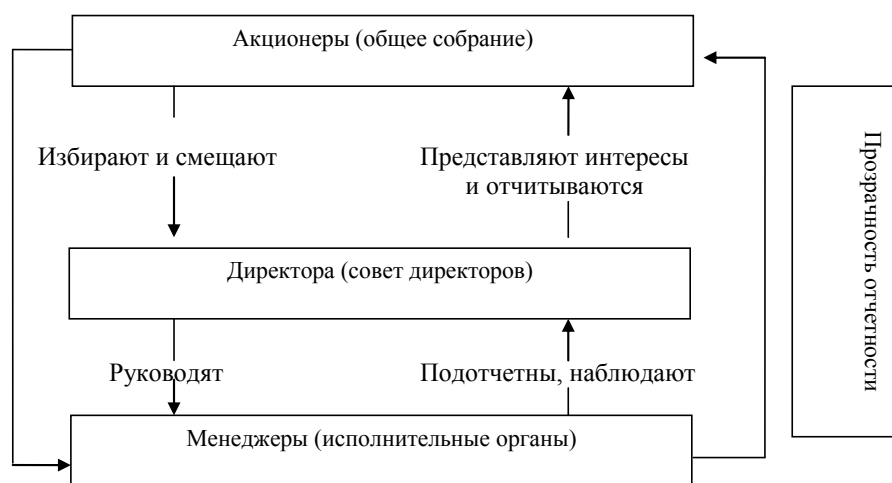
Понятие «корпорация» не имеет официально оформленного в Российской Федерации, и единого общепринятого толкования этого термина пока нет. Поэтому, из-за противоречивости определения объекта, возникает и противоречивость определения корпоративного управления.

Авторы придерживаются мнения тех ученых, которые считают, что корпоративное управление – это составная часть менеджмента, осуществляемая высшим уровнем управления, с учетом интересов держателей акций и прочих лиц, деятельность которых связана с корпорацией. Эффективное корпоративное управление устанавливает баланс между экономическими и социальными целями, между индивидуальными и общественными интересами, а также обеспечивает стабильное и устойчивое функционирование компании. Такая система подразумевает наличие определенных отношений между менеджерами компании, ее советом директоров, акционерами и другими заинтересованными субъектами [5].

Базовая система корпоративного управления и взаимоотношения между органами управления представлены на рисунке.

Взаимоотношения между акционерами и менеджерами заключаются в том, что первые предоставляют капитал последним с целью получения отдачи на вложенные ими средства. Менеджеры, в свою очередь, должны регулярно предоставлять акционерам прозрачную финансовую информацию и отчеты о деятельности компании. Акционеры также избирают наблюдательный орган (обычно это совет директоров или наблюдательный совет), который должен представлять их интересы. Этот орган, по сути, осуществляет стратегическое руководство и контролирует менеджеров общества. Менеджеры подотчетны наблюдательному органу, который, в свою очередь, подотчетен акционерам (через общее собрание акционеров). Структуры и процессы, которые определяют эти взаимоотношения, обычно связаны с различными механизмами управления эффективностью, контроля и учета [6].

Основная задача системы корпоративного управления – уменьшение общих агентских затрат, что максимизирует стоимость организации для инвесторов.



Система корпоративного управления

В зависимости от того, является ли корпоративная собственность сконцентрированной в руках немногих лиц или распыленной, на практике существуют две модели осуществления корпоративного контроля, т.е. корпоративного управления, характеризующиеся соответствующим набором методов и средств управления [7].

При концентрированной собственности используются механизмы внутреннего контроля (инсайдерская модель), при распыленной – внешнего (аутсайдерская модель). Инсайдерская модель предполагает, что корпорацию контролируют менеджеры; аутсайдерская – независимые члены совета директоров (правления). Обеим моделям присущи риски, и корпоративное управление призвано их снизить.

По эффективности корпоративного управления как способа осуществления корпоративного контроля выделяют четыре модели: англо-американскую, континентально-европейскую, японскую и предпринимательскую. Каждая модель имеет свои особенности, а также сильные и слабые стороны [8].

Главной отличительной особенностью *англо-американской модели* является то, что только акционеры корпорации имеют право влиять на процесс принятия стратегических решений. Для этой модели характерно, что количество акционеров в крупных компаниях исчисляется десятками и сотнями тысяч, а самые крупные пакеты акций составляют всего несколько процентов.

Характерной чертой управления в такой модели является наличие в составе корпораций индивидуальных акционеров и постоянно растущее число независимых директоров, т.е. не связанных с корпорацией, или аутсайдеров [9].

Основной орган в англо-американской модели корпоративного управления – совет директоров. Избираемый акционерами совет директоров защищает их интересы, контролируя назначение, процедуры голосования, финансовое состояние корпорации, использование капитала, а также обеспечивает законность деятельности и социальную ответственность корпорации [10].

Для *континентально-европейской модели корпоративного управления*, доминирующей в Европе, характерно включение в корпорацию всех заинтересованных групп: акционеров, финансовых структур, работников, государства и др. Все они воспринимаются как часть корпоративной структуры и имеют определенные права на управление. Очевидно, что интересы всех участников различны, но все они заинтересованы в успешной деятельности корпораций. Акционеры являются лишь одной из заинтересованных групп, что является принципиальным отличием от англо-американской модели [11].

В отличие от англо-американской модели, совет директоров в *континентально-европейской модели* состоит из двух органов – управленческого и наблюдательного советов. В управленческий совет обычно входят порядка 10–15 членов, каждый из которых отвечает за какое-либо направление деятельности корпорации. Управленческий совет – это своеобразный коллективный генеральный директор корпорации. Наблюдательный совет служит основным механизмом реализации принципа социального взаимодействия в корпорации [12].

Корпорации тесно связаны с государством, которое часто владеет значительными пакетами акций и имеет своих представителей в их правлениях. В свою очередь, государство стимулирует

и поддерживает координацию между корпорациями в рамках отдельных отраслей.

Японская модель корпоративного управления. В довоенные годы в японской экономике функционировали финансово-промышленные конгломераты – «дзайбацу», собственность которых была сконцентрирована в руках определенных семейных кланов. Американские специалисты пытались внедрить собственную модель управления, в пределах которой акционеры составили юридическую основу корпорации. Однако в сочетании с сильной национальной традицией организации жизни японского общества она дала совершенно особую разновидность, не имеющую аналогов, но представляющую значительный интерес для корпоративного строительства в России.

Базовые принципы японской модели корпоративного управления можно подразделить на четыре группы.

1. Широкое пересечение интересов и сфер деятельности корпораций и работников, высокая степень зависимости работников от своей корпорации.

2. Приоритет коллективистского начала перед индивидуальным, всемерное поощрение кооперации людей внутри корпорации, атмосфера равенства между работниками независимо от занимаемых постов.

3. Поддержание соотношения влияния и интересов трех основных сил, обеспечивающих функционирование корпорации: собственников, менеджеров и работников.

4. Формирование разнообразных связей между корпорациями и их деловыми партнерами, в том числе и прежде всего между поставщиками и покупателями продукции.

Японское корпоративное управление характеризуется высоким присутствием банков в составе акционеров. Среди них разделяют так называемые главные банки, которые выполняют самые разные функции (кредитора, основного акционера, консалтинговые услуги и др.). Главный банк является первым или вторым по объему кредитования в 85 % наиболее крупных японских корпорациях. Для 16 % корпораций главный банк – самый крупный акционер, для 22 % корпораций – второй по величине, для 15 % – третий. Банк также является венчурным капиталистом, финансируя проекты корпораций с высоким процентом риска [8].

Предпринимательская модель корпоративного управления характерна для стран с так называемой переходной экономикой, где рынок должен быть построен практически «с нуля». Важнейшая

составляющая процесса перехода к спонтанно функционирующему рынку не может быть создана самими рыночными силами. Единственная сила, которая имеет достаточно возможностей для запуска рыночных механизмов, – это государство [13].

В формирующейся *российской системе корпоративного управления* есть определенное противоречие, заключающееся в использовании элементов сразу двух моделей корпоративного управления: англо-американской и континентально-европейской. Концентрация акционерного капитала предполагает минимум правовых средств защиты миноритарных акционеров и распыление собственности среди физических лиц (в российских условиях – наемных работников), оставшейся после процесса приватизации, что характерно для англосаксонской корпоративной традиции. Другой чертой развития корпоративных отношений в России является то, что крупные корпоративные образования в первую очередь сформировались в нефтедобывающей и газовой промышленности, где удалось сохранить вертикальную интеграцию технологически связанных предприятий, – это характерно для континентально-европейской модели [14].

Формирование корпораций в АПК осуществляется по технологической цепочке, начиная от снабжения сельскохозяйственного производства и заканчивая сбытом готовой продукции конечным потребителям.

В настоящее время в сельском хозяйстве России осуществляется создание следующих интегрированных структур:

– сельскохозяйственные кооперативные структуры, в которые перерабатывающие предприятия входят в качестве обслуживающих сельскохозяйственных товаропроизводителей;

– ассоциации, объединяющие предприятия по воспроизводственному циклу на базе согласования интересов, в основном на некоммерческой основе;

– агрохолдинги сельскохозяйственных товаропроизводителей и перерабатывающих предприятий на основе общей собственности.

Современные агрохолдинги появились в России в особых экономических условиях – после кризиса 1998 г. Рынок был расчищен для национальных производителей, поскольку ввозить импортное продовольствие стало невыгодно. Вкладывать капиталы в сельское хозяйство могли, за редким исключением, только богатые экспортеры сырьевых товаров (нефти, газа, металлов). По оценкам Министерства сельского хозяйства, в стра-

не насчитывается более 90 крупных и средних компаний холдингового типа в 27 регионах России.

Из всех отраслей сельского хозяйства наиболее привлекательными с точки зрения создания холдинговых структур являются птицеводство и свиноводство. Это обусловлено особенностями данных отраслей. Агрохолдинги в птицеводстве строятся по технологической цепочке; чаще всего управляющая компания создается с участием областного управления сельского хозяйства и продовольствия. Это позволяет вести контроль за деятельностью агрохолдингов со стороны государственных структур. Такой тип агрохолдингов мы считаем более предпочтительным, так как это будет препятствовать перераспределению капитала из сельского хозяйства в другие сектора экономики [14].

Свиноводство пока представлено крупными свиноводческими комплексами. Мясокомбинаты и комбикормовые заводы работают на своих расчетных счетах.

Несмотря на общую типизацию, каждый агрохолдинг уникален в силу региональных особенностей, кадрового потенциала, формальных и неформальных отношений внутри него.

Основными принципиальными чертами агрохолдингов в птицеводстве являются следующие:

- инвестором выступает либо производитель, либо продавец зерна;
- инвестор вкладывает деньги из других прибыльных отраслей;
- создание путем приобретения инвестором сразу нескольких предприятий;
- сбытовая сеть у инвестора;
- создание по технологической цепочке (в агрохолдинг входят сельскохозяйственные, комбикормовые, перерабатывающие, торговые предприятия);
- непосредственное участие областной администрации.

На свиноводческом рынке в СФО в числе крупных производителей: ОАО «Кудряшовское» из Новосибирской области, ООО «Алтаймясопром» из Барнаула, ООО «Чистогорский» из Новокузнецка, «Омский бекон» – Омская область, в Томской области «Сибирская Аграрная Группа».

Лидерами новосибирского рынка куриного мяса являются производители: ЗАО Птицефабрика «Октябрьская», ЗАО «Новосибирская птицефабрика», ООО «Сибирская губерния», ЗАО «Коченевская птицефабрика». Переработчики: ЗАО «Морозовские коптильни», ЗАО «Кузбасский пищекомбинат» (г. Новокузнецк); ООО

«Труд-Агро» (официальный представитель ООО «Саянский бройлер», г. Иркутск), ЗАО «Калачинский мясокомбинат» (г. Калачинск); крупнейшая компания-оператор – «Сибирь-Контракт» (ООО «Солвекс Плюс») [15, 16].

Агрохолдинг ЗАО Птицефабрика «Октябрьская» – группа компаний, объединяющая несколько хозяйств и предприятий, специализирующихся на разных направлениях и размещающихся на территории Новосибирского, Черепановского, Болотнинского и Каргатского районов, в самом Новосибирске и пос. Кольцово. Только за последние пять лет «Октябрьская» увеличила производство мяса более чем на 40 %, а суточных цыплят – на 70 % [17].

Стратегия организации вырабатывалась 15 лет, она одной из первых в Сибирском федеральном округе начала осваивать новые технологии производства. Её руководители выстроили свою политику так, чтобы снизить затраты по кормам, энергоносителям, другим составляющим себестоимости; вкладывали и продолжают вкладывать значительные средства в реконструкцию зданий и замену оборудования. Была произведена модернизация на Каргатской птицефабрике, реконструируется Посевнинская. В Кольцово, на бывшем племптицеводе «Новосибирский», преемником которого является птицефабрика «Ново-Барышевская», реконструируются корпуса, установлено итальянское оборудование.

Головным предприятием в агрохолдинге является ЗАО птицефабрика «Октябрьская». Птицефабрики «Посевнинская» (присоединилась в 2001 г.) и «Ново-Барышевская» (2002 г.) являются дочерними. ЗАО птицефабрика «Ново-Барышевская 2» (2009 г.) – это отделение «Ново-Барышевской» птицефабрики. Учредителями ЗАО Племзавод «Медведский» (2011 г.) являются птицефабрика «Посевнинская» (доля в уставном капитале 49 %) и птицефабрика «Ново-Барышевская» (51 %). ЗАО Птицефабрика «Каргатская» присоединилось к холдингу в мае 2011 г., к этому моменту 90 % оборудования предприятия было изношено физически, а произвести его модернизацию предприятие не имело возможности.

Как видно из приведенных данных, организационная структура агрохолдинга ЗАО Птицефабрика «Октябрьская» еще нуждается в совершенствовании, хотя есть определенные результаты.

В холдинге объединены все производственные процессы, начиная с кормовой базы и кончая розничной торговлей. Это помогло преодолеть

сложные, нестабильные в экономическом плане условия санкций и выйти на более высокий уровень развития, в отличие отряда других не столь

успешных в экономическом плане птицеводческих хозяйств региона. Некоторые экономические показатели холдинга приведены в таблице.

Основные экономические показатели птицеводческих хозяйств до (2008 г.) и после (2013 г.) вступления в холдинг

Показатели	Прибыль, тыс. руб.		Коэффициент быстрой ликвидности (норматив 0,6–0,8)		Рентабельность, %	
	2008 г.	2013 г.	2008 г.	2013 г.	2008 г.	2013 г.
ЗАО Птицефабрика «Октябрьская»	5855	340640	1,6	5,4	10,6	24,8
ЗАО Птицефабрика «Посевнинская»	45777	14040	0,6	0,7	16,6	1,7
ЗАО Птицефабрика «Ново-Барышевская»	37049	123953	2,27	0,34	61,7	18,4
Племенной завод «Медведский»	11064	3869	0,11	0,08	33,3	4,4
ЗАО Птицефабрика «Каргатская»	13757	8104	0,08	0,04	8,9	3,6
В среднем по холдингу	22700,4	98121,2	0,93	1,31	26,22	10,58

Прошедшие пять лет для данных организаций оказались переломными в плане введения новых технологий, реконструкции производства, введения перерабатывающих линий, создания сети собственных магазинов. Это потребовало больших финансовых средств. На данные мероприятия было затрачено около 1 млрд руб. Только на реконструкцию площадки в пос. Кольцово (отделение ЗАО Птицефабрика «Ново-Барышевская») было потрачено более 450 млн руб., в Каргатскую птицефабрику вложено 18,3 млн руб. За исследуемый период производство выросло более чем на 40 %, суточных цыплят – на 70 %. Ассортиментный перечень продукции фабрики расширился за последние 5 лет на 30 %, объем выпуска натуральных полуфабрикатов увеличился в 2,2 раза, рубленых полуфабрикатов и колбасных изделий – в 2,5 раза.

Модернизация производственных и организационных структур, строгий контроль технологических процессов позволили агрохолдингу добиться постоянного уровня качества производимой продукции. Это позволило предприятиям агрохолдинга выпускать продукцию под одним брендом и сотрудничать с крупнейшими торговыми компаниями региона и за его пределами.

Создание холдинга «Кудряшовский свинокомплекс» под эгидой головной организации ОАО «Кудряшовское» находится в стадии формирования. Для дальнейшего развития холдинга потребуется разработка организационной структуры и организационно-экономического механизма управления. В планах ввод второй очереди Кудряшовского свинокомплекса и строительство

Кудряшовского мясокомбината. Это позволит удвоить производство свинины и стать лидером по производству мяса свинины и продуктов ее переработки в Новосибирской области и СФО.

ВЫВОДЫ

1. В условиях неустойчивых рыночных отношений неинтегрированным предприятиям тяжелее выстоять в конкурентной борьбе и вести расширенное воспроизводство. В Российской Федерации формируется своя, непохожая на другие модель корпоративного управления. Она опирается одновременно на концентрацию акционерного капитала – предполагает минимум правовых средств защиты миноритарных акционеров и англосаксонскую модель распыления собственности среди физических лиц (в российских условиях – наемных работников), оставшейся после процесса приватизации. В то же время трудно согласиться с утверждением, что это противоречие устойчивое и фундаментальное, процесс интегрирования отдельных организаций в корпоративные объединения набирает обороты.
2. Наиболее приемлемым корпоративным объединением в сельском хозяйстве являются холдинговые структуры. Из всех отраслей сельского хозяйства наиболее привлекательными с точки зрения создания агрохолдингов являются птицеводство и свиноводство. Это обусловлено особенностями данных отраслей. Одним из лидеров новосибирского рынка куриных яиц, мяса и другой птицеводческой продукции является агрохолдинг

- ЗАО Птицефабрика «Октябрьская». В него входят: ЗАО Птицефабрика «Октябрьская», птицефабрики «Посевнинская», «Ново-Барышевская», ЗАО Птицефабрика «Ново-Барышевская 2», ЗАО Племязавод «Медведский». В свиноводстве основной лидер – «Кудряшовский свинокомплекс».
3. Интегрирование в агрохолдинг дало возможность отдельным организациям выйти на более высокий уровень развития, укрепить свой статус, а для племенного завода «Медведский» и ЗАО Птицефабрика «Каргатская» – избежать банкротства. В целом это выход на
 4. С вводом второй очереди Кудряшовского свинокомплекса и строительством Кудряшовского мясокомбината производство свинины удвоится. Это позволит холдингу «Кудряшовский свинокомплекс» стать лидером по производству мяса свинины и мясопродуктов в Новосибирской области и в регионе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Шеин В. И., Жуплев А. В., Володин А. А.* Корпоративный менеджмент: опыт России и США. – М.: Новости, 2011. – 234 с.
2. *Бандурин А. В.* Теория и практика корпоративного управления. – М.: Маркет-DS, 2009. – 368 с.
3. *Фисинин В. И.* Промышленное птицеводство России: состояние, инновационные направления развития, вклад в продовольственную безопасность [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://webmvc.com/show/article/show.php?id=135>: свободный. – Загл. с экрана.
4. *Белоусова О. А.* Совершенствование стратегического управления корпорациями: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Самара, 2013. – 32 с.
5. *Научная электронная библиотека* [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>: свободный. – Загл. с экрана.
6. *Стадник А. Т., Чернова С. Г., Чернов С. В.* Использование комплексных показателей эффективности сельского хозяйства в планировании производственно-финансовой деятельности региона // Вестн. АГАУ. – 2015. – № 6 (128). – С. 154–159.
7. *Архипов В. Е.* Принципы эффективного менеджмента и маркетинга. – М.: Инфра-М, 2008. – 264 с.
8. *Хромова Е. А.* Синергетический эффект в интегрированных формированиях // Бух. учет, статистика. – 2011. – № 3 (76). – С. 331–334.
9. *Управление крупными компаниями* [Электрон. ресурс] / База рефератов 2014. – Режим доступа: <http://xreferat.ru/100/27-3-upravlenie-kрупnymi-kompaniyami.html>: свободный. – Загл. с экрана.
10. *Олейник С. В.* Запреты и процедурные требования в корпоративном законодательстве некоторых стран. – М.: Постскриптум, 2008. – 395 с.
11. *Яременко Ю. В.* Причины и последствия экономического кризиса // Проблемы прогнозирования. – 2011. – № 4. – С. 19–29.
12. *Бликов А., Бутырин Г., Добренкова Е.* Управленческий консалтинг корпоративных структур. – М.: Инфра-М, 2008. – 409 с.
13. *Осипенко О., Голубева А.* Законотворческие поиски «сильных институтов» корпоративного управления: между принципиальной бессистемностью и системной беспринципностью // Рос. экон. журн. – 2008. – № 56. – С. 17–30.
14. *Официальный сайт агрохолдинга ЗАО Птицефабрика «Октябрьская»* [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://oktpf.ru>.
15. *Сельское хозяйство в Новосибирской области: стат. сб. Период 2005, 2009–2013 гг.* / Федерал. служба гос. статистики. – Новосибирск, 2014. – 57 с.
16. *Алабугин А., Топузов Н.* Принципы формирования механизма управления ресурсосбережением в системе инновационного развития корпорации // Вестн. Челяб. гос. ун-та. – 2008. – № 29. – С. 131–138.
17. *Официальный сайт ОАО «Русгрейн Холдинг» 2015* [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusgrain.ru>.

1. Shein V.I., Zhuplev A.V., Volodin A.A. *Korporativnyy menedzhment: opyt Rossii i SShA*. Moscow: Novosti, 2011. 234 p.
2. Bandurin A.V. *Teoriya i praktika korporativnogo upravleniya*. Moscow: Market-DS, 2009. 368 p.
3. Fisinin V.I. *Promyshlennoe pitsevodstvo Rossii: sostoyanie, innovatsionnye napravleniya razvitiya, vklad v prodovol'stvennyuyu bezopasnost'* [Elektron. resurs]: <http://webmvc.com/show/article/show.php?id=135:svobodnyy>. Zagl. s ekrana.
4. Belousova O.A. *Sovershenstvovanie strategicheskogo upravleniya korporatsiyami* [avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk]. Samara, 2013. 32 p.
5. *Nauchnaya elektronnyaya biblioteka* [Elektron. resurs]: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>: svobodnyy. Zagl. s ekrana.
6. Stadnik A.T., Chernova S.G., Chernov S.V. *Ispol'zovanie kompleksnykh pokazateley effektivnosti sel'skogo khozyaystva v planirovanii proizvodstvenno-finansovoy deyatel'nosti regiona* [Vestn. AGAU], no. 6 (128) (2015): 154–159.
7. Arkhipov V.E. *Printsipy effektivnogo menedzhmenta i marketinga*. Moscow: Infra-M, 2008. 264 p.
8. Khromova E.A. *Sinergeticheskiy effekt v integrirovannykh formirovaniyakh* [Bukhg. uch. statistika], no. 3 (76) (2011): 331–334.
9. *Upravlenie krupnymi kompaniyami* [Elektron. resurs]. Baza referatov 2014: <http://xreferat.ru/100/27-3-upravlenie-krupnymi-kompaniyami.html>: svobodnyy. Zagl. s ekrana.
10. Oleynik S.V. *Zaprety i protsedurnye trebovaniya v korporativnom zakonodatel'stve nekotorykh stran*. Moscow: Postskriptum, 2008. 395 p.
11. Yaremenko Yu.V. *Prichiny i posledstviya ekonomicheskogo krizisa* [Problemy prognozirovaniya], no. 4 (2011): 19–29.
12. Blikov A., Butyrin G., Dobren'kova E. *Upravlencheskiy konsalting korporativnykh struktur*. Moscow: Infra-M, 2008. 409 p.
13. Osipenko O., Golubeva A. *Zakonotvorcheskie poiski "sil'nykh institutov" korporativnogo upravleniya: mezhdru printsipial'noy bessistemnost'yu i sistemnoy besprintsipnost'yu* [Ros. ekon. zhurn.], no. 56 (2008): 17–30.
14. *Ofitsial'nyy sayt agrokholdinga ZAO Pptitsefabrika «Oktyabr'skaya»* [Elektron. resurs]: <http://oktpf.ru>.
15. *Sel'skoe khozyaystvo v Novosibirskoy oblasti* [Stat. sb. Period 2005, 2009–2013 gg. Federal. sluzhba gos. statistiki]. Novosibirsk, 2014. 57 p.
16. Alabugin A., Topuzov N. *Printsipy formirovaniya mekhanizma upravleniya resursosberezheniem v sisteme innovatsionnogo razvitiya korporatsii* [Vestn. Chelyab. gos. un-ta], no. 29 (2008): 131–138.
17. *Ofitsial'nyy sayt OAO «Rusgreyn Kholding» 2015* [Elektron. resurs]: <http://www.rusgrain.ru>.

INCREASING OF CORPORATE MANAGEMENT EFFICIENCY IN SOFT MARKET RELATIONS

Chernova S. G., Stadnik A. T., Denisov D. A., Chernov S. V., Ivanova A. S.

Key words: models of corporate management, integrated structures in agriculture, holding, poultry complex.

Abstract. Corporate management implies management of procedural and institutional business, efficient management of enterprises, building insider company relations and outsider company relations according to the aims of the company. A few companies realize importance of this notion. Corporate management is poorly researched and it is not considered as an efficient method for joint-stock companies to earn shareholders' loyalty, minimize risks of financial crises and increase access to capital of a corporation. The authors describe the following models of corporate management: model of insider and outsider control, English-American model, continental model, Japanese model and business model. Russian system of corporate management is characterized by elements of English-American model, continental model and business one. Holdings are considered to be the most efficient corporate structure in agriculture. The authors make case about poultry farming as the most efficient branch of agriculture for building agroholdings. This explains the topic of research and novelty of the paper.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ «ЗЕЛЕННЫХ» РАБОЧИХ МЕСТ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

М. М. Чернякова, кандидат экономических наук
Сибирский институт управления – филиал ФГБОУ ВПО
«Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской
Федерации»
E-mail: mariamix@mail.ru

Ключевые слова: социальная политика, агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, «зеленая» экономика, «зеленые» рабочие места, охрана окружающей среды

Реферат. *В настоящее время основным элементом экологически устойчивого, а также экономически и социально развитого региона считается развитие «зеленой» экономики, что является возможным через создание новых рабочих мест, в том числе в агропромышленном комплексе. Создание подобных «зеленых» мест, в свою очередь, приводит к «озеленению» всей существующей отрасли, а также производственных процессов. Кроме того, новые рабочие места играют важную социальную роль в виде повышения занятости, снижения уровня безработицы и увеличения доходов населения региона в целом. Одна из целей создания «зеленых» рабочих мест в Новосибирской области заключается в содействии реформе, проводимой в аграрном секторе экономики и социальной политике, которая поощряет природоохранные инвестиции. Рост занятости и соответственно доходов обеспечивается как государственными, так и частными инвестициями, уменьшающими выбросы и загрязнение, а также повышающими эффективность использования энергии и ресурсов регионов. С целью улучшения работы всей системы социального обеспечения и облегчения процесса перехода к «зеленым» рабочим местам требуются новые, комплексные меры.*

В современном мире имеет место социальный вызов, который принимает угрожающие размеры: безработными являются 190 млн человек. Десятки миллионов молодых людей, ищущих работу, никак не могут найти свое место в обществе. Наличие рынков труда остается крайне необходимым не только в связи с производством и выработкой материальных ценностей, но и в сельскохозяйственной сфере. Доход от работы является по-прежнему главным источником доходов населения во всем мире и играет главную роль при сокращении нищеты и распределении прибыли от экономического роста. Вместе с фундаментальной экономической ролью, которую работа играет для стран, предприятий, семей и каждого отдельного человека, она также дает возможность людям стать личностью, принимать участие в жизни общества и делать свой вклад в его развитие. Поэтому доходное занятие и достойная работа также являются решающими факторами для социального единства и стабильности.

Наряду с этим существует и другая проблема: в связи с ростом издержек энергоемких моделей производства и потребления стал особенно

актуальным переход к экономике, обеспечивающей низкий уровень выбросов в окружающую среду и высокую занятость среди населения [1]. При этом большое значение имеют предпринимательство и инновации. Благодаря инновациям на сегодняшний день открыты огромные возможности. Экологические проблемы постепенно превращаются в ресурсы экономического роста XXI в. Появились такие новые понятия, как «зеленая» экономика, «зеленые» рабочие места, «зеленый» транспорт, «зеленая» энергетика, экополисы, экодереvни и экопарки. Само понятие «зеленые» рабочие места стало чем-то сродни символу более устойчивой экономики и общества, целью которого является сохранение окружающей среды для настоящего и будущего поколений и более справедливого отношения между людьми во всех странах.

Создание «зеленых» рабочих мест может способствовать предотвращению опасности и потенциальной неуправляемости изменениями климата и защитить окружающую среду, которая поддерживает жизнь на земле, а также обеспечить достойную работу и тем самым создать перспективу для благополучной и достойной жизни.

Зарубежный опыт показал, что в 2010 г. частное финансирование мероприятий по экологически чистой энергии увеличилось более чем в 3 раза и составило 74,5 млрд дол. США за счет резкого увеличения финансирования в 5 странах (3 находятся в Азиатско-Тихоокеанском регионе): США, Германии, Китае, Республике Корея и Японии [2].

Примером наиболее успешного «зеленого» роста является Республика Корея, где в январе 2009 г. задекларирован «Новый зеленый курс», направленный на противодействие экономическому спаду в краткосрочной перспективе и получивший финансовую поддержку около 42 млрд дол. США на период с 2009 по 2012 г. Кроме того, в Республике Корея был принят пятилетний план (2009–2013 гг.) «зеленого» роста с общим объемом финансирования 89,5 млрд дол. США, направленный на смягчение последствий изменения климата и энергетической независимости, создание новых рычагов для экономического роста, улучшение качества жизни и создание новых рабочих мест.

Для реализации плана задействовано 9 основных и 27 связанных с ними проектов, на которые правительством до 2012 г. было выделено 4 млрд дол. США. Основные из этих проектов связаны со снижением потребления ресурсов путем расширения повторного их использования, разработки чистых видов энергии, экономии электроэнергии, строительства экологически чистых «зеленых» зданий, что способствовало созданию новых рабочих мест [2].

В общем, пятилетний план «зеленого» роста заключается в развитии существующего промышленного производства, ориентированного на экспорт, вместе с услугами в сфере знаний и достижении качественно высокого экономического роста, который обеспечит новые «зеленые» рабочие места.

Предполагается, что реализация «зеленого плана» Республики Корея позволит за 10 лет произвести продукции с добавленной стоимостью в размере 53 млрд дол. США, предоставить 3 млн 500 тыс. новых «зеленых» рабочих мест и выйти из экономического спада. Эти задачи будут реализованы в рамках государственно-частного партнерства.

С учетом зарубежного опыта российские региональные правительства, работодатели и работники играют ведущую роль в обеспечении формирования устойчивой «зеленой» экономики через институциональные основы, социальную

политику и иные принимаемые меры [3]. Кроме того, быстро развивающиеся современные технологии, имеющийся спад в экономике и занятости, некоторые демографические тенденции, а также ограниченность ресурсов Новосибирской области способствуют возникновению новых и мощных стимулов к развитию таких видов экономической деятельности и созданию новых рабочих мест, которые характеризуются низким потреблением энергии и меньшим воздействием на окружающую среду.

Для разработки региональной стратегии внедрения «зеленых» рабочих мест необходимо оценить перспективность социально-экономического и экологического потенциала региона. Очевидно, что большим потенциалом создания новых рабочих мест обладает сельское хозяйство. При этом возможны инвестиции не только государственные, но и частные, которые могут быть привлечены при создании соответствующих привлекательных условий [4].

Для развития и модернизации сельскохозяйственных предприятий, стимулирования процесса создания в них новых рабочих мест, а также повышения уровня профессиональной подготовки и образования работников большое значение приобретает социальный аспект. Необходимо, чтобы «зеленые» рабочие места агропромышленного комплекса соответствовали критериям труда данной отрасли: это должны быть рабочие места, которые гарантируют достаточную заработную плату, стабильность занятости, безопасные условия труда, возможные перспективы служебного роста и соблюдение трудовых прав работников [5].

В качестве социального аспекта выступает обеспечение воспроизводства, нормальной жизнедеятельности и закрепления на местах рабочей силы. Эффективность функционирования социальной инфраструктуры АПК Новосибирской области выражается в повышении производительности труда и уровня жизни его работников. Следовательно, социальные и производственные инфраструктуры должны обслуживать все стадии агропромышленного производства. Поэтому в повышении уровня эффективности АПК их роль в настоящее время неуклонно растет [6].

Целью исследования является оценка и анализ АПК Новосибирской области для выявления перспектив создания «зеленых» рабочих мест для улучшения социальной сферы, в том числе в сельской местности.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований является создание новых и модернизация старых «зеленых» рабочих мест с целью предоставления лучших условий труда и уменьшения воздействия на окружающую среду. «Зеленые» рабочие места можно определить как труд, который напрямую способствует снижению отрицательного воздействия на окружающую среду со стороны как всей экономики региона в целом, так и ее отдельных секторов, предприятий, что происходит главным образом за счет сокращения потребления энергии и ресурсов, уменьшения загрязнения, выбросов и отходов предприятий [6].

Не существует какого-либо стандартного решения для перехода к «зеленым» рабочим местам. Все меры должны быть увязаны с характеристиками и природным наследием каждого региона, уровнем его развития, эффективностью деятельности его учреждений, а также характером и масштабами преобладающих проблем рыночного механизма. Агропромышленный комплекс определен как сектор с приоритетными целевыми показателями и другими факторами, специфичными для конкретного региона [7].

В работе использовался метод сравнительного анализа, который состоит в сопоставлении частных и обобщающих экономических показателей с целью выявления наилучших результатов. Результаты исследования позволяют провести сравнение и выявить изменения в результате создания новых «зеленых» рабочих мест, выявить полученные экономические и социальные эффекты, прогнозировать риски и рассматривать способы их минимизации [4, 5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведенный анализ показывает, что наибольшим потенциалом для создания новых «зеленых» рабочих мест обладают такие отрасли, как сельское и лесное хозяйство. Изначально рост в данных сферах отмечался главным образом в промышленно развитых регионах, в число которых входит и Новосибирская область, и лишь в некоторых регионах с формирующимся рынком.

В Новосибирской области сельскохозяйственное производство распределено следующим образом: 56,4 % – сельскохозяйственные организации; 39,0 – хозяйства населения и 4,6 % – в крестьян-

ские (фермерские) хозяйства. Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве области в 2014 г. составила 22212 руб., что составляет всего 81,5 % к среднему по экономике области уровню, хотя по сравнению с 2013 г. она выросла на 8,9 % [6, 8].

Большинство жителей Новосибирской области (60 %) проживают в сельской местности (табл. 1). В некоторых муниципальных районах на долю сельских жителей приходится все 100 % проживающих. При этом все еще остается высокой доля скрытой безработицы, так что создание новых рабочих мест, безусловно, актуально.

Создание новых рабочих мест, в том числе «зеленых», в АПК Новосибирской области имеет важный социальный аспект: способствует не только созданию новых возможностей трудоустройства в пределах широкого спектра профессий АПК, но и развитию более узких специальностей, в том числе для самого широкого круга соискателей как среди сельского, так и городского населения, таких как технические специалисты и фермеры [9].

Учитывая имеющиеся в Новосибирской области ресурсы и потребности, можно предположить, что от перехода к созданию «зеленых» рабочих мест выиграют как развитые, так и развивающиеся регионы. Необходимо в первую очередь обеспечить право на информацию, образование и профессиональную подготовку на всех уровнях, в том числе и на рабочем месте для расширения возможностей работников сельского хозяйства по поддержанию принципов устойчивого развития [9].

Инвестирование экологически ориентированных технологий приводит к необходимости создания «зеленых» рабочих мест. В настоящее время возникает обоснованное беспокойство по поводу недостаточного внимания, уделяемого производственным рискам на таких рабочих местах и, соответственно, мерам по охране труда на них. Хотя «зеленые» технологии в целом и снижают риск вредного воздействия на окружающую среду, перед внедрением подобных изменений необходимо тщательно оценивать и проводить анализ. Даже если какие-то рабочие места и считаются «зелеными», применяемые на них технологии могут таковыми не являться [10].

Понятие «зеленого» рабочего места в целом не является абсолютным, поскольку существуют различные «оттенки» зеленого, в пределах которых имеются разграничения, от которых зависит, в том числе, и степень улучшения окружающей

Таблица 1

Численность населения Новосибирской области по муниципальным районам в 2013 г.

Муниципальный район	Все население, чел.	В том числе, %	
		городское	сельское
Всего	986 524	39,2	60,8
Баганский	16 080		100,0
Барабинский	43 351	69,0	31,0
Болотнинский	28 607	56,6	43,4
Венгеровский	19 790		100,0
Доволенский	17 021		100,0
Здвинский	15 862		100,0
Искитимский	63 390	31,0	69,0
Карасукский	45 532	62,4	37,6
Каргатский	17 294	56,7	43,3
Колыванский	24 423	49,7	50,3
Коченевский	44 833	48,4	51,6
Кочковский	14 591		100,0
Краснозерский	31 539	29,1	70,9
Куйбышевский	59 340	75,2	24,8
Купинский	29 702	48,4	51,6
Кыштовский	11 543		100,0
Маслянинский	23 956	53,3	46,7
Мошковский	39 555	36,8	63,2
Новосибирский	120 273	16,4	83,6
Ордынский	36 498	26,9	73,1
Северный	10 246		100,0
Сузунский	32 669	47,2	52,8
Татарский	39 238	61,2	38,8
Тогучинский	59 318	52,7	47,3
Убинский	15 555		100,0
Усть-Таркский	11 991		100,0
Чановский	24 856	34,0	66,0
Черепановский	47 646	58,3	41,7
Чистоозерный	18 709	32,3	67,7
Чулымский	23 116	48,9	51,1

среды. Поэтому в настоящее время пока нет четких критериев оценки «зеленых» мест. Современное общество стремится к «зеленой» экономике, и, как показывает практика, это понятие непрерывно эволюционирует. Изначально «зелеными» рабочими местами считались только те, которые имели прямое отношение к охране природы и окружающей среды. В настоящее время данное понятие значительно расширилось и стало включать в себя также рабочие места, которые способствуют снижению уровня выбросов в «зеленых» секторах, более эффективному использованию имеющихся ресурсов, а также те профессии, которые играют значимую роль в «озеленении» разных экономик [11]. АПК Новосибирской области представляет благоприятные условия для создания «зеленых» рабочих мест и возможного привлечения населения на рабочие места в сельской местности.

Новосибирская область характеризуется весьма сильными позициями не только на фоне других районов Сибири, но и в масштабе всей страны по производству продукции сельского хозяйства. Она занимает четвертое место среди всех регионов Сибирского федерального округа по объему производства сельхозпродукции на душу населения. Область в состоянии полностью обеспечить себя продовольственной продукцией и участвовать в решении продовольственной проблемы других территорий восточной части страны.

Экономика Новосибирской области нетипична для России. С середины 2000-х сектор услуг составляет около 61% валового регионального продукта при относительно небольшой доле промышленности (20–24%) и сельского хозяйства (6–9%).

Тем не менее создание новых «зеленых» рабочих мест с лучшими условиями не всегда приводит к улучшению состояния окружающей среды. Поэтому подразумевается определение различных рисков для работников на всех «зеленых» рабочих местах и во всех производственных процессах при внедрении системы охраны труда АПК области. С этой целью необходимо принять соответствующие меры по оценке и минимизации факторов риска [6].

В настоящее время в целом по области существует положительная тенденция в снижении безработицы. По данным выборочного обследования населения по проблемам занятости в Новосибирской области в мае–июле 2014 г., уровень занятости населения экономической активностью составил 65,7%, что на 0,5 процентного пункта выше, чем в мае–июле 2013 г. Из общей численности населения, занятого в экономике, всего 4% были заняты в сельском хозяйстве [12, 13].

Из 143,9 тыс. организаций на территории Новосибирской области 142,1 тыс. являются юридическими лицами, 1,8 тыс. – филиалами, представительствами и другими обособленными подразделениями юридических лиц. На долю сельского хозяйства приходится всего 3,4 тыс., из них 95,8% предприятий относятся к частной собственности (табл. 2). Таким образом, данные предприятия сами заинтересованы в наиболее эффективном распределении рабочих мест, в том

числе при соответствующей государственной поддержке создания «зеленых» рабочих мест [12, 13].

Основными программами государственной поддержки являются: поддержка животноводства; ФЦП «Социальное развитие села»; поддержка начинающих фермеров; развитие семейных животноводческих ферм; субсидирование процентных ставок по кредитам и займам; поддержка экономически значимых региональных программ; поддержка растениеводства [8].

В 2012 г. в бюджет Новосибирской области на государственную поддержку сельского хозяйства из федерального бюджета направлено 1490,29 млн руб. (100% годового объема). По данным отчетности области, непосредственно получателям перечислено 1485,99 млн руб. (98,9%). Кроме того, в 2012 г. на государственную поддержку сельского хозяйства в областном бюджете было предусмотрено 1405,58 млн руб., из которых направлено непосредственным получателям 1399,18 млн руб. (99,5%).

В 2013 г. в бюджет области на государственную поддержку сельского хозяйства из федерального бюджета направлено 2196,7 млн руб., а на государственную поддержку сельского хозяйства в областном бюджете было предусмотрено 1340,81 млн руб.

На организацию и содержание «зеленых» рабочих мест требуются значительные расходы. При этом количество рабочих мест и их стоимость тес-

Таблица 2

Распределение организаций по видам деятельности и формам собственности на 1 сентября 2014 г.

По видам экономической деятельности	Число организаций, ед.	Из них по формам собственности					
		государственная		частная		смешанная	
		ед.	% к итогу	ед.	% к итогу	ед.	% к итогу
Всего	143 860	5 930	4,1	132 604	92,2	524	0,4
Сельское хозяйство	3 240	79	2,4	3 105	95,8	12	0,4

Таблица 3

Показатели оценки «зеленого» рабочего места

Уровень оценки	Показатели оценки
Технико-технологический	Качество продукции
	Производительность установленного оборудования
	Техническое состояние оборудования
	Износ оборудования
	Технологическая оснащенность рабочего места
Организационно-экономический	Выполнение плана
	Занятость работников сельскохозяйственным трудом
	Соответствие тарифного разряда работ квалификации работников
	Планировка рабочего места
	Организационная оснащенность рабочего места
	Регламентация труда на рабочем месте

но связаны с численностью персонала. Использование технико-технологических и организационно-экономических показателей для оценки стоимости рабочих мест позволит предприятиям АПК оптимизировать затраты. Ключевым вопросом при проведении аттестации рабочих мест является выбор показателей оценки. Анализ рабочего места позволит отобрать и обосновать ряд технико-технологических и организационно-экономических показателей (табл. 3), отвечающих необходимым требованиям.

При создании «зеленых» рабочих мест необходима всесторонняя оценка экономических и социальных последствий. Кроме того, для определения технических требований и требований к рабочей силе в разработке и их реализации должны принимать активное участие как региональные представители правительств, так и непосредственно работодатели. Необходимо также проводить мониторинг, чтобы обеспечивать должный учет вопросов охраны труда и получить максимально возможные выгоды в плане организации занятости [8].

Таким образом, создание новых рабочих мест в АПК Новосибирской области должно помочь не только улучшить окружающую среду, но и оживить экономику, создать новые возможности для трудоустройства. Однако существует значительный риск в том, что если поспешить с созданием новых рабочих мест в АПК в больших количествах, может пострадать их качество, а также возрасти вероятность производственного травматизма и заболеваемости до того, как будут приняты необходимые защитные меры [14].

В результате информационно-разъяснительной работы, привлечения работодателей, работников и их организаций к регулированию и контролю за переходом к «зеленой» экономике и к более «зеленым» рабочим местам появится мощный стимул, способствующий более широкому применению трудовых норм. Эту тенденцию можно развивать в области управления АПК и формирования социальной ответственности. Важную роль в этом играют системы трудовых инспекций, работодатели, работники [15].

«Зеленые» рабочие места в перспективе имеют большую выгоду, так как способствуют развитию жизнеспособных предприятий, сокращению бедности и восстановлению экономики, а создание новых рабочих мест ориентировано на расширение занятости.

Для перехода к активному созданию «зеленых» рабочих мест в экономике регионов необходимо наметить перспективы построения более «зеленой» и в то же время более справедливой экономики и общества.

ВЫВОДЫ

1. Современная экономика не является по умолчанию социально справедливой и устойчивой, поэтому для создания максимальных возможностей и смягчения социальных издержек перехода к «зеленой экономике» необходимо согласование экономической, социальной, трудовой и экологической политики.
2. Переход к «зеленым» рабочим местам сможет привести к выигрышу в социальной политике в плане увеличения занятости путем создания новых рабочих мест и улучшения уже существующих, а кроме того, обеспечить защиту окружающей среды и охрану здоровья работников.
3. Политика создания «зеленых» рабочих мест является актуальным и прогрессивным подходом на глобальном уровне для обеспечения устойчивого экономического роста с учетом бережного использования природных богатств, отказа от бездумного увеличения потребления, устранения социального и гендерного неравенства при одновременном снижении выбросов углекислого газа, повышении устойчивости и адаптации к изменению климата.
4. Многие страны, в частности США, Германия, Китай, Индия, Япония, Республика Корея и другие страны с быстро развивающейся экономикой, придерживаются политики «зеленого» роста, в том числе через создание новых «зеленых» рабочих мест и вкладывают значительные инвестиции в ее стратегии и политические реформы.
5. Сектор АПК в России стремительно развивается и имеет мощный потенциал для реализации приоритетных направлений, в том числе в сфере создания новых рабочих мест.
6. В основу «зеленых» рабочих мест заложены экологически чистые технологии. Для реализации мероприятий по эффективному использованию в АПК «зеленых» рабочих мест в каждом регионе рекомендуется разработать и принять свой системный подход и стратегическую основу с учетом приоритетов в области инновационного и социально-экономического развития региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *MOT: роль охраны труда в безопасном и справедливом переходе к «зеленой» экономике* / Труд-Эксперт. Управление: онлайн-сервис для управления охраной труда в организации [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.trudcontrol.ru/press/publications/214/mot-rol-ohrani-truda-v-bezopasnom-i-spravedlivom-perehode-k-zelenoy-ekonomike> (дата обращения: 19.01.2015).
 2. *Measuring Green Jobs* / U.S. Bureau of Labor Statistics [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bls.gov/green/> (дата обращения: 25.02.2015).
 3. Черняков М. К., Унтура Г. А., Чернякова М. М. Системное прогнозирование на примере бюджета Забайкальского края // Вестн. Сиб. ун-та потреб. кооперации: междунар. науч.-теор. журн. – Новосибирск, 2011. – № 1. – С. 63–69.
 4. Черняков М. К., Чернякова М. М. Методология экономического прогнозирования // Там же. – 2013. – № 4. – С. 44–48.
 5. Черняков М. К. Алгоритм прогнозирования инвестиций // Там же. – 2012. – № 1 (2). – С. 118–123.
 6. Першукевич П. М. АПК Сибири: тактика и стратегия экономических реформ / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние; Сиб. НИИ экономики сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2001. – С. 418.
 7. Чернякова М. М. Предпосылки создания «зеленых» рабочих мест в АПК Новосибирской области // Направления повышения стратегической конкурентоспособности аграрного сектора экономики: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Тамбов, 2014. – С. 208–216.
 8. *Информация о состоянии агропромышленного комплекса Новосибирской области в 2011–2013 годах* // Интернет-портал М-ва сел. хоз-ва РФ [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/24922..htm / (дата обращения: 25.02.2015).
 9. *Сельское хозяйство области* / М-во сел. хоз-ва Новосиб. обл. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.nso.ru/Common/cx/Pages/default.aspx> (дата обращения: 19.01.2015).
 10. Черняков М. К. Инвестиционная привлекательность Новосибирска: рейтинговая оценка // Сиб. финанс. шк.: междунар. теор. и науч.-практ. журн. – Новосибирск, 2012. – Вып. 2. – С. 136–140.
 11. *Федеральная целевая программа «Социальное развитие села до 2013 года»* / М-во сел. хоз-ва РФ [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/7952.172.htm> (дата обращения: 19.01.2015).
 12. *Распределение учетных в Статрегистре организаций Новосибирской области по видам экономической деятельности* / Территор. орган Федерал. службы гос. статистики по Новосиб. обл. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://novosibstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/novosibstat/ru/statistics/organizations/ (дата обращения: 19.01.2015).
 13. *Сельское хозяйство в Новосибирской области: сб.: период 2005, 2008–2012 гг.* / Федерал. служба гос. статистики, территор. орган Федерал. службы гос. статистики по Новосиб. обл. – Новосибирск, 2013. – 57 с.
 14. *Конвенция № 184 «Об охране в сельском хозяйстве»* от 21.06.2001 [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.hsac.ru/npa/konvencii_mot/konvenciya_n_184_o_bezopasnosti_i_gigiene_truda_v_selskom_hozyaystve/ (дата обращения: 25.02.2015).
 15. *Landmark New Report Says Emerging Green Economy Could Create Tens of Millions of New «Green Jobs»* / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?ArticleID=5929&DocumentID=545&l=en> / (дата обращения: 25.02.2015).
-
1. *MOT: rol' ohrany truda v bezopasnom i spravedlivom perehode k «zelenoj» jekonomike* [Trud-Jekspert. Upravlenie: onlajn servis dlja upravlenija ohranoj truda v organizacii]. <http://www.trudcontrol.ru/press/publications/214/mot-rol-ohrani-truda-v-bezopasnom-i-spravedlivom-perehode-k-zelenoy-ekonomike>.
 2. *Measuring Green Jobs* [U.S. Bureau of Labor Statistics]. <http://www.bls.gov/green/>.
 3. Chernjakov M. K., Untura G. A., Chernjakova M. M. *Sistemnoe prognozirovanie na primere bjudzhetu Zabajkal'skogo kraja* [Vestnik Sibirskogo universiteta potrebitel'skoj kooperacii: mezhdunarodnyj nauchno-teoreticheskij zhurnal]. Novosibirsk, no. 1 (2011): 63–69.
 4. Chernjakov M. K., Chernjakova M. M. *Metodologija jekonomicheskogo prognozirovanija* [Vestnik Sibirskogo universiteta potrebitel'skoj kooperacii: mezhdunarodnyj nauchno-teoreticheskij zhurnal]. Novosibirsk, no. 4 (2013): 44–48.

5. Chernjakov M.K. *Algoritm prognozirovanija investicij* [Vestnik Sibirskogo universiteta potrebitel'skoj kooperacii: mezhdunarodnyj nauchno-teoreticheskij zhurnal]. Novosibirsk. no. 1 (2) (2012): 118–123.
6. Pershukevich P.M. *APK Sibiri: taktika i strategija jekonomicheskikh reform* [Rossijskaja akademija sel'skohozhajstvennyh nauk, Sibirskoe otdelenie]. Novosibirsk, 2001. pp. 418.
7. Chernjakova M.M. *Predposylki sozdaniya «zelenyh» rabochih mest v APK Novosibirskoj oblasti* [Napravlenija povyshenija strategicheskoy konkurentosposobnosti agrarnogo sektora jekonomiki]. Tambov, 2014. pp. 208–216.
8. *Sel'skoe hozhajstvo oblasti* [Ministerstvo sel'skogo hozhajstva Novosibirskoj oblasti]. <http://mcx.nso.ru/Common/cx/Pages/default.aspx>.
9. Chernjakov M.K. *Investicionnaja privlekatel'nost' Novosibirska: rejtingovaja ocenka* [Sibirskaja finansovaja shkola]. Novosibirsk. Vyp. 2 (2012): 136–140.
10. *Federal'naja celevaja programma «Social'noe razvitie sela do 2013 goda»* [Ministerstvo sel'skogo hozhajstva Rossijskoj Federacii]. <http://www.mcx.ru/documents/document/show/7952.172.htm>.
11. *Raspredelenie uchetnyh v Statregistre organizacij Novosibirskoj oblasti po vidam jekonomicheskoy dejatel'nosti* [Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Novosibirskoj oblasti]. http://novosibstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/novosibstat.ru/statistics/organizations/.
12. *Sel'skoe hozhajstvo v Novosibirskoj oblasti* [Sbornik: period 2005, 2008–2012 gg.]. Novosibirsk, 2013. pp. 57.
13. *Informacija o sostojanii agropromyshlennogo kompleksa Novosibirskoj oblasti v 2011–2013 godah* [Internet-portal Ministerstva sel'skogo hozhajstva Rossijskoj Federacii]. http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/24922..htm /.
14. *Konvencija № 184 «Ob ohrane v sel'skom hozhajstve» ot 21 ijunya 2001 goda*. http://www.hsac.ru/npa/konvencii_mot/konvenciya_n_184_o_bezopasnosti_i_gigiene_truda_v_selskom_hozyaystve/.
15. *Landmark New Report Says Emerging Green Economy Could Create Tens of Millions of New «Green Jobs»*. <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?ArticleID=5929&DocumentID=545&l=en> /.

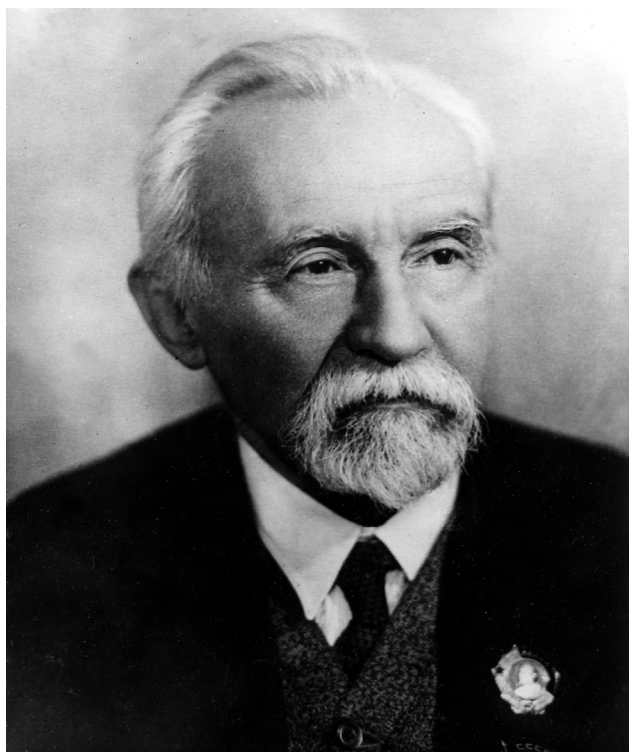
PROVIDING “GREEN” EMPLOYMENT IN AGRIBUSINESS (EXAMPLE OF NOVOSIBIRSK REGION)

Chernyakova M.M.

Key words: social policy, agribusiness, agriculture, «green» economy, «green» employment, environmental protection

Abstract. The author declares, development of “green” economy is the main element of environmentally sustainable and economic and socially developed region. It is possible to achieve by means of providing employment in agribusiness. This leads to “making green” all the industry and industrial processes. Employment plays an important social role as it is revealed by boosting employment, reducing unemployment and increasing income of population in the region. Providing “green” employment in Novosibirsk region implies reforming the agricultural economy and social policy, which contribute to environmental protection. Employment and income of population is provided by state and private investment, which reduce pollution and increase efficiency of energy use and use of resources in the region. The paper points out the necessity in new complex measures in order to improve the system of social security and easy process of transfer to “green” employment.

ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ



**НАШ ЗЕМЛЯК –
АКАДЕМИК Д.Н. ПРЯНИШНИКОВ**
(к 150-летию со дня рождения)

Г. П. Гамзиков, академик РАН
Новосибирский государственный
аграрный университет
E-mail: gamolgen@rambler.ru

В текущем году биологическая и аграрная наука отмечает 150-летие со дня рождения выдающегося учёного нашей страны, основоположника российской агрохимии, классика физиологии и биохимии растений, крупнейшего агронома и общественного деятеля, сибиряка, академика Дмитрия Николаевича ПРЯНИШНИКОВА (1865–1948).

Дмитрий Николаевич родился 7 ноября (25 октября по старому стилю) 1865 г. в г. Кяхте в Бурятии (до 1851 г. входила в Иркутскую губернию). Его отец, Николай Семёнович, после окончания Московского коммерческого училища приехал в Кяхту и стал работать бухгалтером у купца I гильдии А. М. Лушников. Предки Дмитрия

Николаевича со стороны отца были коренными сибиряками, ибо проживали в Иркутске с середины XVII в., родители матери были ссыльными переселенцами первой половины XVIII столетия.

Кяхту Дмитрий Николаевич помнил по юношеским впечатлениям, поскольку вместе с матерью и братом он несколько раз приезжал из Иркутска на летние каникулы к А. М. Лушникову и его семье, в доме которого родились оба брата. Во время пребывания в Кяхте или на даче они посещали также станицу Большекударинскую, где жили его дедушка и бабушка – родители матери.

В книге «Мои воспоминания» [1, с. 65] Дмитрий Николаевич пишет о месте своего рождения: «Кяхта 60–70 гг. – это нечто своеобразное и неповторимое. Это была купеческая слобода в 40 домов, защищённая от Петербурга расстоянием в земной радиус (6000 километров), и жившая своей жизнью. ... При этом в самой Кяхте не было никакой торговли, Кяхта и смежный с ней Троицкосавск служили только передаточным пунктом – сюда приходили караваны верблюдов с цыбиками чая, зашитыми в кожу, здесь проводилась перегрузка и отправка чая конными обозами на нижегородскую ярмарку и в Москву. ... В Кяхте не было таможни и цензуры, и "Колокол" Герцена и другие запрещённые издания в ней получались через Пекин».

После смерти мужа мать будущего учёного, Александра Фёдоровна, с сыновьями переехала в Иркутск к свекрови – Наталье Яковлевне Прянишниковой. Дмитрий Николаевич очень трогательно относился к Иркутску, где прошла его юность и где он учился в губернской мужской гимназии, которую окончил в 1883 г. с золотой медалью. С благодарностью он писал об этих годах [2, с. 61]: «У меня не только от детства, проведённого в семье, но, что встречается ещё реже, от средней школы остались самые тёплые воспоминания». В письме родным из Иркутска, в который он приехал 19 июня 1931 г., Дмитрий Николаевич пишет: «Сколько раз видел я во сне (в студенческие годы и позднее), будто я хожу по улицам Иркутска и отыскиваю знакомые места, сон этот упорно повторялся...» и сентиментально воскли-

цает: «Ты ли предо мною, Родина моя? Или сон мечтою оковал меня?» [2, с. 235].

Д.Н. Прянишников рос под влиянием прогрессивных взглядов, характерных для Кяхты и Иркутска того времени, куда ссылали декабристов, поляков-интеллигентов и народовольцев. Особая атмосфера «сибирской демократии» оказала влияние на его характер, на всю его жизнь. Ему, как сибиряку, были присущи стойкость, напористость и бескомпромиссность при отстаивании справедливости и одновременно внимание, мягкость и доброжелательность к окружающим.

Д.Н. Прянишников после гимназии обучался на физико-математическом факультете Московского университета, после окончания которого, получив степень кандидата естественных наук по специальности «химия», поступил в Петровскую земледельческую и лесную академию. После её окончания (1889 г.) был оставлен по представлению К.А. Тимирязева для подготовки к научному званию. С 1895 по 1948 г. работал профессором и завкафедрой одного и того же вуза: Московского СХИ – Петровской академии – Тимирязевской сельхозакадемии.

Дмитрий Николаевич Прянишников – выдающийся российский и советский учёный, основатель отечественной агрохимической науки в стране, физиолог, биохимик и агроном, академик АН СССР (1929 г.), академик ВАСХНИЛ (1935 г.), Герой Труда (1925 г.), Герой Социалистического Труда (1945 г.), лауреат премии им. Ленина (1926 г.) и Государственной (Сталинской) премии (1941 г.). Награждён двумя орденами Ленина (1940, 1945 гг.), тремя орденами Трудового Красного Знамени (1936, 1944, 1945 гг.) и орденом Отечественной войны I степени (1945 г.).

Д.Н. Прянишников – крупный общественный и государственный деятель нашей страны. С 1919 по 1948 г. он активно участвовал в работе правительственных органов в качестве члена Госплана РСФСР и СССР, ВСНХ, Комитета химизации народного хозяйства, Наркомата земледелия и Министерства сельского хозяйства, Президиума ВАСХНИЛ. Принимая активное участие в составлении трёх предвоенных пятилетних планов развития народного хозяйства, Дмитрий Николаевич вложил много сил и труда в становление химической промышленности по производству минеральных удобрений в стране и применению их в производстве. Он был главным экспертом и консультантом по размещению азотно-туковых заводов на территории страны, освоению место-

рождений апатитов, фосфоритов и калийных минералов, а также по строительству комбинатов по производству фосфорных и калийных удобрений. Одновременно под его руководством проводились опыты по созданию, агрохимической оценке, технологии применения под сельскохозяйственные культуры и определению эффективности новых видов удобрений [3, 4].

Д.Н. Прянишников – талантливый организатор науки. Он руководил учебными и научными учреждениями: был заместителем директора Московского сельхозинститута (1907–1913 гг.), затем его директором (1916–1917 гг.), директором Голицинских сельскохозяйственных женских курсов (1908–1917 гг.), заведующим агрохимическим отделом Научного института по удобрениям (1919–1929 гг.), лабораторией минеральных удобрений Всесоюзного института удобрений, агротехники и агропочвоведения (1931–1948 гг.), кафедрой частного земледелия (1895–1928 гг.), затем кафедрой агрохимии и биологической химии (1928–1948 гг.) в Московской сельскохозяйственной академии, а также кафедрой агрохимии в Московском госуниверситете. Во многом благодаря его усилиям в 20–30-е годы в стране была создана сеть научно-исследовательских опытных станций (Долгопрудная агрохимическая, Соликамская, Люберецкое опытное поле и др.) и институтов (Научный институт удобрений, НИИ удобрений и фунгицидов, ВИУА, опытные станции и институты агрохимии в союзных республиках). Учёный инициировал расширение опытной работы по удобрениям и создание агрохимических лабораторий в Сибири. В 1926 г. под его руководством впервые была организована широкая Географическая сеть полевых опытов по определению потребности и эффективности применения удобрений под культуры. Результаты этих опытов, проведённых во всех почвенно-климатических зонах СССР (более 300 пунктов), стали основой планирования производства и применения минеральных удобрений. Химические заводы, построенные для нужд земледелия в мирное время, сыграли большую роль для обороны страны в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.

Академик Д.Н. Прянишников – выдающийся в мировом масштабе учёный в области агрономии, агрохимии, физиологии и биохимии растений. Он впервые установил закономерности процессов усвоения азота растениями, оценил роль соединений элемента, направленность их превращения и условия, при которых происхо-

дит формирование урожая. Теоретические открытия по особенностям усвоения растениями аммония и нитратов нашли практическое применение [5]. Обширные исследования под руководством Дмитрия Николаевича были проведены по российским месторождениям фосфатов и калия. В результате были предложены новые формы простых и сложных удобрений и дана их агрономическая оценка, что послужило стимулом к созданию отечественной туковой промышленности и разработке планов химизации земледелия страны. Д. Н. Прянишников определил главную задачу агрономической химии как «изучение круговорота элементов в земледелии и выявление тех мер воздействия на химические процессы, протекающие в растениях, которые могут повышать урожай или изменять его состав» [6, с. 11]. Именно так Дмитрий Николаевич рассматривал применение минеральных и органических удобрений, а также возделывание бобовых и сидеральных культур, использование торфа, биологических отходов и других источников элементов минерального питания. Научное наследство Д. Н. Прянишникова огромно и не потеряло своего значения в настоящее время, им опубликовано свыше 550 статей, монографий и учебников.

Профессор Д. Н. Прянишников – талантливый педагог и более 55 лет преподавал в МГУ им. М. В. Ломоносова, на Голицинских курсах, в Московской сельхозакадемии им. К. А. Тимирязева. Им подготовлено около 50 докторов и десятки кандидатов наук, многие из его учеников стали профессорами и академиками. По его учебникам «Частное земледелие» [7], «Учение об удобрении» [8], «Агрохимия» [6], «Введение в агрономию» [9] учились не только отечественные студенты. Все эти учебники были переизданы по несколько раз, первые три из них были переведены и использовались в учебном процессе во всех биологических и сельскохозяйственных вузах союзных республик, в странах социализма, а также в Югославии, Франции, Германии, Югославии и Китае.

Работы академика Д. Н. Прянишникова широко известны за границей и были высоко оценены современниками. Он был избран почётным членом Шведской (1913 г.) и Чехословацкой (1927 г.) земледельческих академий, членом Учёного совета Международного Института земледелия в Риме (1927 г.), Почётным членом Германской академии естествоиспытателей в Галле (1927 г.), Почётным членом Немецкого ботанического об-

щества и Германского общества прикладной ботаники (1933), почётным членом Голландского ботанического общества (1935 г.), членом-корреспондентом Французской академии наук (1946 г.), а также членом Американского общества физиологов и редакционной коллегии журнала «Soil Science».

Наш земляк академик Д. Н. Прянишников на протяжении всей научно-педагогической деятельности внимательно следил за состоянием сельского хозяйства в дореволюционный период, во время восстановления после разрухи Гражданской войны, в годы коллективизации и в тяжёлые военные годы, оказывая посильную помощь земледелию страны. При работе в Госплане, Наркомате и Министерстве сельского хозяйства, участвуя в формировании годовых и пятилетних планов развития народного хозяйства, составлении практических рекомендаций и в лекционной пропаганде, он, используя свой багаж знаний, давал деловые предложения по поддержке и развитию села [6, 10].

Дмитрий Николаевич никогда не забывал о Сибири. Учитывая своеобразие природных условий региона, он не раз в статьях, учебниках и книгах рекомендовал лучшие севообороты и агротехнику выращивания, новые культуры и сорта, виды органических и минеральных удобрений. Например, в статье «Ближайшие пути разрешения азотного вопроса для Восточной Сибири» [11] он предвидел, что с освоением Черемховского угольного бассейна и развитием Ангарстроя значительно возрастёт население, а соответственно и потребность в местных продуктах питания. «Восточная Сибирь должна иметь свой хлеб, и она может его иметь», – уверяет он и обосновывает решения этой проблемы: «... необходимо повышать урожаи ... а это ставит на очередь вопрос об удобрениях и прежде всего – об азоте». И тут же подтверждает этот тезис экспериментальными данными Иркутской опытной станции, из которых «видно, что азотистым удобрениям принадлежит наибольшая роль в деле поднятия урожаев в Восточной Сибири». Придавая большое значение производству и использованию промышленных удобрений в сибирском земледелии, Д. Н. Прянишников обращал внимание на широкие возможности решения проблемы питания растений с помощью органических удобрений – навоза, торфа, сидератов, бобовых культур и др.

За прошедшее столетие, руководствуясь системным подходом методологии агрохимиче-

ских исследований, разработанным академиком Д. Н. Прянишниковым, сибирские учёные, начав в своё время с нуля, провели большую исследовательскую работу по агрохимии почв, растений и удобрений. Сибиряки гордятся своим великим

земляком, его научными и организаторскими способностями, высокими моральными устоями и гражданскими позициями. Жизненный путь академика Д. Н. Прянишникова служит ярким примером для молодого поколения современной России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Прянишников Д. Н.* Мои воспоминания. – М.: Сельхозиздат, 1957. – 336 с.
2. *Д. Н. Прянишников.* Жизнь и деятельность. – М.: Наука, 1972. – 271 с.
3. *Максимов Н. А.* Жизненный путь и научная деятельность академика Д. Н. Прянишникова / *Д. Н. Прянишников.* Избр. соч. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 1. – С. 7–19.
4. *Петербургский А. В.* Дмитрий Николаевич Прянишников. – М.: Изд-во ТСХА, 1960. – 124 с.
5. *Прянишников Д. Н.* Азот в жизни растений и в земледелии СССР. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1945. – 200 с.
6. *Прянишников Д. Н.* Агрохимия. – М.: Сельхозгиз, 1934. – 399 с.
7. *Прянишников Д. Н., Якушкин И. В.* Растения полевой культуры (Частное земледелие). – 10-е изд. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 760 с.
8. *Прянишников Д. Н.* Учение об удобрении. – М.: Тип. Рихтера, 1900. – 185 с.
9. *Прянишников Д. Н.* Лекции по курсу «Введение в агрономию» // Избр. соч. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – Т. IV. – С. 279–495.
10. *Прянишников Д. Н.* Химизация земледелия в Западной Сибири. – Л.: Изд-во АН СССР, 1932. – 17с.
11. *Прянишников Д. Н.* Ближайшие пути разрешение азотного вопроса для Восточной Сибири // Удобрения и урожай. – 1931. – № 10. – С. 887–892.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

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

1. Статьи, предоставляемые в редакцию журнала, должны содержать статистически обработанные результаты научных исследований, имеющих теоретическое и практическое значение для аграрной науки и практики.
2. Публикация обязательно должна быть подписана всеми ее авторами, а также научным руководителем.
3. Размер статей должен быть не менее 10 и не более 15 страниц (в обзорных статьях 30–35 страниц).
4. Авторы предоставляют (одновременно):
 - два экземпляра статьи в печатном виде без рукописных вставок на одной стороне листа формата А4;
 - рецензию на статью (заверенную);
 - текст печатается шрифтом Times New Roman, кегль 14, интервал строк 1,5. В названии файла указываются фамилия, имя, отчество автора, полное название статьи;
 - электронный вариант – на CD, DVD-дисках в формате DOC, RTF (диск с материалами должен быть маркирован: название материала, автор, дата);
 - фото, иллюстрации;
 - реферат (на русском и английском языках), УДК;
 - сведения об авторах (анкета): ФИО, должность, ученое звание, степень, место работы; телефоны: рабочий, домашний, мобильный, факс; домашний адрес; e-mail;
 - таблицы, графики и рисунки предоставляются в формате Word, Excel с возможностью редактирования.
5. Порядок оформления статьи: УДК; название статьи (не более 70 знаков); инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень и звание; полное название научного учреждения, в котором проведены исследования; e-mail; 5–10 ключевых слов; аннотация на русском языке (1 500–2 000 знаков); текст статьи; библиографический список; название статьи, ключевые слова, аннотация на английском языке; анкета автора.
6. Библиографический список (не менее десяти источников; для обзорных статей – не менее пятидесяти) оформляется в порядке цитирования с указанием в тексте ссылки с номером в квадратных скобках по ГОСТ Р 7.0.5–2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. Литература дается на тех языках, на которых она издана.
7. Примерный план статьи, предоставляемой для опубликования:
 - вводная часть (2 500–3 000 знаков): постановка проблемы, цель исследования;
 - объекты и методы исследований: условия, методы исследования, описание объекта, место и время проведения исследования;
 - результаты исследования (и их обсуждение);
 - выводы;
 - библиографический список.
8. Если рукопись оформлена не в соответствии с данными требованиями, то она возвращается автору для доработки. Датой сдачи статьи считается день получения редакцией ее окончательного варианта.
9. Все рукописи перед публикацией в журнале проходят проверку кураторами разделов, по результатам которой редколлегия принимает решение о целесообразности их публикации в журнале. В случае отказа в публикации редакция отправляет автору мотивированное обоснование отказа.