

Теоретический и
научно-практический
журнал

ISSN 2311 0651

ИННОВАЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Innovations and Food Safety

№ 3(17) 2017



Новосибирск 2017

**ИННОВАЦИИ И
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Теоретический
и научно-практический
журнал**

№ 3(17) 2017

Учредитель:
ФГБОУ ВО
«Новосибирский
государственный
аграрный университет»

Выходит ежеквартально
Основан в мае 2013 года

Зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
в сфере связи и массовых
коммуникаций
ПИ № ФС 77-54441

Подписной индекс в Объединенном
каталоге «Пресса России» - 40553

Журнал включен в Перечень
рецензируемых научных изданий, в
которых должны быть опубликованы
основные научные результаты
диссертаций на соискание ученой степени
кандидата наук, на соискание ученой
степени доктора наук

Адрес редакции:
630039, Новосибирск,
ул. Добролюбова, 160
Тел./факс: 8 (383) 264-28-00
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru
smirnov.271@mail.ru

Тираж 500 экз.

Технический редактор С.М. Чыдым
Компьютерная верстка В. Н. Зенина

Подписано в печать 20 сентября 2017 г.
Формат 60 × 84 1/8.
14,9 усл. печ. л.
Бумага офсетная
Гарнитура «Times». Заказ № 1896.

Отпечатано в Издательском центре
НГАУ «Золотой колос»
630039, Новосибирск,
ул. Добролюбова, 160

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А.С. Денисов – д-р техн. наук, проф., заслуженный строитель РФ, зав. кафедрой сервиса и недвижимости, ректор ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», председатель редакционной коллегии (Новосибирск, Россия)

П.Н. Смирнов – д-р вет. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ, почетный профессор Якутской ГСХА и Таджикского ГАУ, зав. кафедрой физиологии и биохимии человека и животных ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», главный редактор (Новосибирск, Россия)

Ю.Н. Блынский – д-р техн. наук, проф. кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

А.Н. Власенко – д-р с.-х. наук, проф., акад. РАН, действительный член Национальной академии наук Монголии, руководитель научного направления СибНИИЗиХ СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

С.Х. Вышегуров – д-р с.-х. наук, проф., заслуженный деятель науки Ингушетии, зав. кафедрой ботаники и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», проректор по экономике и социальной работе (Новосибирск, Россия)

М.И. Воевода – д-р мед. наук, проф., акад. РАН, директор ФГБУ «НИИ терапии и профилактической медицины» (Новосибирск, Россия)

Г.П. Гамзиков – д-р биол. наук, акад. РАН, проф. кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

А.С. Донченко – д-р вет. наук, акад. РАН, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

К.В. Жучаев – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой частной зоотехнии и технологии животноводства, декан биолого-технологического факультета ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

В.Г. Кашковский – д-р с.-х. наук, проф. кафедры биологии, биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

С.П. Князев – канд. биол. наук, доц., проф. кафедры кормления, разведения и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

В.А. Козлов – д-р мед. наук, проф., акад. РАН, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель НИИ клинической иммунологии СО РАН (Новосибирск, Россия)

С.Н. Магер – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой хирургии и внутренних незаразных болезней ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

К.Я. Мотовилов – д-р биол. наук, проф., чл.-кор. РАН, научный руководитель Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

Г.А. Ноздрин – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой фармакологии и общей патологии ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

Л.М. Поляков – д-р мед. наук, проф., зав. лабораторией НИИ биохимии СО РАН (Новосибирск, Россия)

Е.В. Рудой – д-р экон. наук, доц., проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

Н.В. Семендяева – д-р с.-х. наук, заслуженный деятель науки РФ, проф. кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

В.Г. Теплеев – канд. биол. наук, проф., директор Западно-Сибирского филиала НИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова (Новосибирск, Россия)

Е.Ю. Торопова – д-р биол. наук, проф. кафедры защиты растений ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

В.А. Тутельян – д-р мед. наук, проф., акад. РАН, иностранный член НАН РА, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи (Москва, Россия)

Р.А. Цильке – д-р биол. наук, заслуженный деятель науки РФ, почетный доктор Гумбольдтского университета, проф. кафедры селекции, генетики и лесоводства ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ (Новосибирск, Россия)

А.В. Шинделов – канд. техн. наук, доц., проректор по международным связям ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

Иностранные члены редколлегии

И. Саттори – д-р вет. наук, проф., акад. ТАН, министр сельского хозяйства Республики Таджикистан (Таджикистан)

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 ВО НГАУ (Берлин, Германия)

Р.С. Москалик – д-р хабилитат вет. наук, проф., акад. МАИ, зав. лабораторией методов борьбы и профилактики болезней животных НИИ биотехнологий в животноводстве и ветеринарной медицине (Республика Молдова)

* На обложке использован логотип ©World Trade Organization (WTO)

** Использован логотип, опубликованный в интернет-ресурсе <http://ru.freepik.com>

INNOVATIONS
AND FOOD SAFETY

Theoretical
and practical
scientific journal

№ 3(17) 2017

Founder:
FSBEIHE
«Novosibirsk
state
agrarian University»

Published quarterly
Founded in may 2013

Registered
van Federal service for supervision of
Telecom and mass communications
PI № FS 77-54441

Subscription index in United catalogue
«Press of Russia» - 40553

The journal is included in the List of
peer-reviewed scientific publications,
where must be published basic scientific
results
dissertations on competition of a
scientific degree
candidate of Sciences, on competition of
a scientific degree of doctor of science

Address of Editorial office:
160 Dobrolyubova Str.,
630039 Novosibirsk
Tel/fax: 8 (383) 264-28-00
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru
Smirnov.271@mail.ru

Circulation is 500 issues

Technical editor S. M. Chadim
Desktop publishing: V.N. Zenina

Passed for printing on 20 september 2017
Size is 60x 84 1/8,
Volume contains 14,9 publ.
Offset paper is used
Typeface is Times. Order No. 1896.

Printed in "Zolotoy Kolos" Publ. of
Novosibirsk State Agrarian University
160 Dobrolyubova Str., office 106,
630039 Novosibirsk.

EDITORIAL TEAM

A.S. Denisov – Doctor of Technical Sciences, Professor, Merited Builder of Russia, the Head of the Chair of Service and Real Estate, Rector of Novosibirsk State Agrarian University, Chief of Editorial Board (Novosibirsk, Russia).

P.N. Smirnov – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Merited Scientist of Russia, Honorary Professor of Yakutsk State Agricultural Academy and Tadzhik State Agricultural University, the Head of the Chair of Physiology and Biochemistry of Humans and Animals at Novosibirsk State Agrarian University, Editor-in-Chief (Novosibirsk, Russia).

Yu.N. Blynsky – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Chair of Machinery Exploitation at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia).

A.N. Vlasenko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of RAS, Member of National Academy of Science of Mongolia, Chief of Scientific Department in Siberian Research Institute of Arable Farming and Agricultural Chemicalization

S.Kh. Vyshegurov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Merited Scientist of Ingushetia, the Head of the Chair of Botany and Landscape Architecture at Novosibirsk State Agrarian University, Vice-Rector on Economic and Social Affairs (Novosibirsk, Russia)

M.I. Voevoda – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of RAS, Merited Scientist of Russia, Chief of Research Institute of General and Preventive Medicine (Novosibirsk, Russia)

G.P. Gamzikov – Doctor of Biological Sciences, Academician of RAS, Professor at the Chair of Soil Sciences, Agrochemistry and Crop Farming (Novosibirsk, Russia)

A.S. Donchenko – Doctor of Veterinary Sciences, Academician of RAS, Merited Scientist of Russia, Scientific Supervisor at Siberian Research Centre for Agricultural Biotechnologies (RAS) (Novosibirsk, Russia)

K.V. Zhuchayev – Doctor of Biological Sciences, Professor, the Head of the Chair of Special Livestock Farming and Animal Husbandry, Dean of Biology-Technological Faculty at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

V.G. Kashkovsky – Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Chair of Biology, Biological Resources and Aquaculture (Novosibirsk, Russia)

S.P. Kniazev – Candidate of Biology, Associate Professor, Professor at the Chair of Feeding, Breeding and Special Livestock Farming at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

V.A. Kozlov – Doctor of Medical Sciences, Professor, member of the Russian Academy of Science, Merited Scientist of Russia, Scientific supervisor in the Research Institute of Clinical Immunology of SD RAS (Novosibirsk, Russia)

S.N. Mager – Doctor of Biological Sciences, Professor, the Head of the Chair Surgery and Non-Infectious Diseases at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

K.Ya. Motovilov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of RAS, Scientific Leader of the Siberian Research and Technological Institute of Processing of Agricultural Products in Siberian Research Centre for Agricultural Technologies RAS (Novosibirsk, Russia)

G.A. Nozdrin – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, the Head of the Chair of Pharmacology and General Pathology at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

L.M. Poliakov – Doctor of Medical Sciences, Professor, the Head of Laboratory at Research Institute of Biochemistry SD RAS (Novosibirsk, Russia)

E.V. Rudoy – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Scientific Affairs at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

N.V. Semendiaeva – Doctor of Agricultural Sciences, Merited Scientist of Russia, Professor the Chair of Soil Science, Agrochemistry and Farming at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

V.G. Telepnev – Candidate of Biology, Professor, Chief of West-Siberian Branch of Prof. Zhitkov Research Institute of Hunting and Fur-Farming (Novosibirsk, Russia)

E.Yu. Toropova – Doctor of Biological Sciences, Professor at the Chair of Plant Protection at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

V.A. Tutelian – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of RAS, Foreign Member of National Academy of Sciences of Armenia (Novosibirsk, Russia)

R.A. Tsilke – Doctor of Biological Sciences, Merited Scientist of Russia, Honorary Professor of Humboldt University, Professor at the Chair of Selection, Genetics and Forestry at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

A.V. Shindelov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector of International Affairs at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

Foreign members of the editorial Board

I. Sattori – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of TAS, President of Tadzhik Agricultural Academy (Tadzhikistan)

O. Kaufman – Dr. Agrar. Sciences, Professor of the University of Berlin. Of Humboldt, faculty of science, Institute of agriculture and horticulture to them. Albrecht Daniel Taira, honorary doctor of the Novosibirsk state agrarian University, (Berlin, Germany)

R.S. Moskalik – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of MAI, Head of Laboratory for Preventive Methods of Animal Diseases at Research Institute of Biotechnology in Animal Husbandry and Veterinary Medicine

* Used on the cover logo ©World Trade Organization (WTO)

* Logo published in the online resource <http://ru.freepik.com>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Инновационное развитие АПК

<i>Кашковский В. Г. Плахова А. А., Моружи И. В.</i> ЗНАЧЕНИЕ ВАСЮГАНСКИХ БОЛОТ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА.....	7
---	---

Контроль качества и безопасности продукции

<i>Герунов Т.В., Дроздецкая М.С., Герунова Л.К., Пьянова Л.Г.</i> ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ В ВЕТЕРИНАРИИ: ЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ	17
<i>Ефанова Н.В., Баталова С.В., Осина Л.М.,</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПОРОСЯТ В СВЯЗИ С РАЗНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ СУПОРОСНОСТЕЙ У СВИНОМАТОК	25
<i>Жарыкбасова К. С., Гаптар С. Л., Тазабаева К.А., Жарыкбасов Е.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛО-МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ.....	30
<i>Маркс Е.И., Лейболт Е.Л., Заушицына И.Г.</i> АКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ БЕЛКА ИЗ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ И КАЧЕСТВО КЛЕЙКОВИНЫ	40
<i>Синицын В.А., Авдеев А.В., Бакшаева О.А.</i> ПРОФИЛАКТИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СУБКЛИНИЧЕСКОГО МИКОТОКСИКОЗА Т-2 КОРМОВЫМ КОНЦЕНТРАТОМ ЦЕОСКО	50

Ресурсосберегающие технологии

<i>Носенко Н.А., Скрябин В.А., Чиркин А.П., Аришин А.А., Волков В.А.</i> ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРОДУКТА – МУКИ ЗАРОДЫШЕЙ РЖИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК	57
<i>Попов Ю.Г., Лесникова Д.С.</i> ПРОФИЛАКТИКА РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ С ПОМОЩЬЮ ПРЕПАРАТА КОНЭРГИН	68

Рациональное природопользование

<i>Кашковский В. Г., Брагин Н.И.</i> РОЛЬ ОДУВАНЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ В КОРМОВОМ БАЛАНСЕ ПАСЕКИ .	75
<i>Матенькова Е.А., Наплекова Н.Н.</i> ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА БАКТЕРИЗАЦИЮ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ.....	81
<i>Машкина Е.И., Степаненко Е.С.</i> КОРМЛЕНИЕ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИТАМИНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК.....	85

Устойчивое развитие сельских территорий

<i>Корякина Л.П., Павлова А.И., Григорьева Н.Н., Борисов Н.И.</i> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИВОЗНОГО СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ЯКУТИИ.....	89
<i>Корякина Л.П., Павлова А.И., Дыдаева Л.Г., Григорьева Н.Н.</i> НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОЙ АДАПТАЦИИ ДОМАШНЕГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ	95
<i>Скориков А.В.</i> ЭПИЗООТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРИ ПСЕВДОМОНОЗЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ	101
<i>Слепцов И.И., Мачахтырова В.А., Гоголева А.П., Мачахтыров Г.Н., Черноградская Н.М.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО КОНЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ	106

Хроника. События. Факты

<i>Эрлих В.А.</i> ИЗДАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА: АГРАРНАЯ ЭКОНОМИКА, ПРОМЫСЛЫ, КРЕСТЬЯНСТВО	110
---	-----

CONTENTS

Innovative development of agribusiness

<i>Kashkovskii V.G., Plahova A.A., Moruzi I. V.</i> THE VALUE OF THE VASYUGAN MARSHES IN THE PRODUCTION OF ORGANIC BEE PRODUCTS	7
---	---

Quality control and production safety

<i>Gerunov T.V., Drozdetskaya M.S., Gerunova L.K., P'yanova L.G.</i> ENTEROSORBENTS IN VETERINARY: SIGNIFICANCE AND PROSPECTS OF NEW MEDICINAL PRODUCTS FOR ANIMAL USE	17
<i>Efanova N.V., Batalova S.V., Osina L.M.</i> FEATURES OF THE FORMATION OF THE IMMUNE SYSTEM OF PIGLETS IN CONNECTION WITH A DIFFERENT AMOUNT OF SPOLOCNOSTI SOWS	25
<i>Zharykbassova K.S., Hapter S. L., Tazabayeva K. A., Zharykbassov E. C.</i> THE USE OF VARIOUS COMPOSITIONS OF MEDICINAL PLANTS WITH IMMUNOMODULATING ACTION IN THE PRODUCTION OF FERMENTED DAIRY DRINKS	30
<i>Marks E.I., Leibolt E.L., Zaushitsyna I.G.</i> THE ACTIVITY OF DIFFERENT FORMS OF PROTEIN FROM PLANTS WHEAT AND GLUTEN QUALITY	40
<i>Zharykbassova K.S., Hapter S. L., Tazabayeva K. A., Zharykbassov E. C.</i> THE USE OF VARIOUS COMPOSITIONS OF MEDICINAL PLANTS WITH IMMUNOMODULATING ACTION IN THE PRODUCTION OF FERMENTED DAIRY DRINKS	50

Resource-saving technologies

<i>Nosenko N.A., Skryabin V.A., Chirkin A.P., Arishin A.A., Volkov V.A.</i> EFFECT OF RYE GERM FLOUR AS A BIOLOGICALLY ACTIVE PRODUCT ON REPRODUCTIVE CAPACITY IN SOWS	57
<i>Popov Iu.G., Lesnikova D. S.</i> PREVENTION OF RESPIRATORY DISEASES IN CALVES WITH THE HELP OF THE DRUG KONERGIN	68

Environmental management

<i>Kashkovskii V.G., Bragin N. I.</i> THE ROLE OF DIFFERENT TYPES OF DANDELIONS TO FEED THE BALANCE OF THE APIARY	75
<i>Matenkova E.A., Naplekova N.N.</i> RESPONSIVENESS OF SPRING WHEAT ON BACTERIZATION ON LEACHED CHERNOZEM	81
<i>Mashkina E. I., Stepanenko E. S.</i> FEEDING CALVES DURING THE SUCKLING PERIOD WITH THE USE OF VITAMIN AND MINERAL SUPPLEMENTS	85

Sustainable development of rural territories

<i>Coriakina L.P., Pavlova A.I., Grigorieva N.N., Borisov N.I.</i> MORPHOLOGICAL INDICES OF BLOOD OF IMPORTED CATTLE BREED KHOLMOGORY IN THE PROCESS OF ADAPTATION TO THE CONDITIONS OF YAKUTIA	89
<i>Coriakina L.P., Pavlova A.I., Dudaeva L.G., Grigorieva N.N.</i> SOME FEATURES OF SPECIES ADAPTATION OF DOMESTIC REINDEER	95
<i>Skorikov A. V.</i> EPISOTIC PROCESS OF PSEUDOMONOSIS OF YOUNG PIGS IN THE KRASNODAR REGION	101
<i>Sleptsov I. I., Machahtyrova V.A., Gogoleva A. P., Machahtyrov G. N., Chernogradskaya N.M.</i> PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF MILK HORSE BREEDING IN YAKUTIA	106

Timeline. Events. Facts

<i>Ehrlich V. A.</i> PUBLICATION OF AGRICULTURAL LITERATURE IN EASTERN SIBERIA IN THE EARLY XX CENTURY: AGRARIAN ECONOMY, HANDICRAFTS, PEASANTS	110
---	-----



ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АПК INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE AGRIBUSINESS

УДК 638.144.5.132.15

ЗНАЧЕНИЕ ВАСЮГАНСКИХ БОЛОТ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА

В. Г. Кашковский, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А. А. Плахова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

И. В. Моружи, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: 735197@mail.ru

Ключевые слова: широта и долгота местности, загрязнители местности, нектар, пыльца, обножка, насекомые, конкуренты.

Реферат. Промышленные предприятия, автомобильный транспорт с каждым годом все больше загрязняют окружающую среду опасными отходами. Все чаще в овощах, фруктах, ягодах, грибах, зерне, мясе и других продуктах животноводства, выше допустимых норм обнаруживают свинец, мышьяк, серу, фосфор, кадмий и другие опасные вещества. Поэтому повсеместно на первое место в производстве продуктов питания выходит проблема производства экологически чистой продукции питания.

THE VALUE OF THE VASYUGAN MARSHES IN THE PRODUCTION OF ORGANIC BEE PRODUCTS

V. G. Kashkovskii, doctor of agricultural Sciences, Professor

A. A. Plahova, the candidate of agricultural Sciences, associate Professor

I. V. Moruzi, doctor of biological Sciences, Professor

Novosibirsk state agrarian University

Key words: latitude and longitude location, contaminants, location, nectar, pollen, pollen, insects, competitors.

Abstract. Industrial enterprises, automobile transport, every year more and more polluting hazardous wastes. Increasingly, vegetables, fruits, berries, mushrooms, grains, meat and other animal products, above acceptable norms detect lead, arsenic, sulfur, phosphorus, cadmium and other hazardous substances. So everywhere on the first place in the food production problem is the problem of the production of environmentally friendly products supply.

Одной из главных проблем XXI в. является создание безопасной экологической обстановки при производстве продуктов питания растительного и животного происхождения.

В Западной Сибири зона активного земледелия и разведения сельскохозяйственных животных сосредоточена южнее 50-го градуса северной широты. На этой территории для производства растительных продуктов питания, кроме постоянной активной обработки земли для ухода за растениями, применяют минеральные удобрения, пестициды, гербициды и ежегодно пускают палы. Луга выкашиваются для производства корма животным, пастбища вытаптываются скотом. В дополнение к этому атмосфера наполняется выхлопными газами от многочисленного автотранспорта и моторной техники, работающей на полях и сенокосах. Огромное влияние на загрязнение атмосферы и почвы оказывают крупные города: Омск, Новокузнецк, Барнаул, Новосибирск, Бердск, Барабинск и др. Промышленные предприятия загрязняют окружающую среду опасными отходами – свинцом, мышьяком, серой, фосфором, кадмием. Эти вредные вещества усваиваются овощами, фруктами, ягодами, грибами, зерном, скапливаются в мясе и других продуктах животноводства. Такая опасная экологическая обстановка складывается не только на юге Западной Сибири, она беспокоит человечество во всех странах. Поэтому повсеместно на первое место в производстве продуктов питания выходит проблема производства экологически чистой продукции: овощей, фруктов, ягод, мяса, меда и др. [1, 2].

При оценке экологической безопасности конкретной территории обычно определяют загазованность атмосферы, загрязнение продуктов питания. Для выполнения этих работ требуются высококвалифицированные специалисты: химики, врачи, ветеринары. Нужны лаборатории с очень дорогим оборудованием, реактивами. Заметим, что все анализы дорогостоящие. Причем при таком подходе невозможно дать экологическую оценку большой территории. Такие сведения как правило, имеют локальное значение.

Учитывая сказанное, при оценке экологического состояния местности возникает необходимость разработки методики быстрой оценки больших площадей. В данной статье мы представляем свое решение данной проблемы.

Второй проблемой, которая интересует население всех стран, является стремление выявить территории с девственной экологией с целью производства на них экологически безопасных продуктов питания. Продукты, произведенные в экологически безопасной зоне, относятся к категории органической продукции. Дорогие экологически безопасные продукты не отпугивают высокой ценой потребителя, а наоборот, привлекают своей чистотой и безопасностью.

Следует заметить, что в Западной Сибири имеется самая обширная экологически безопасная территория в мире. Она располагается на севере выше 50-го градуса северной широты и с запада на восток от 73° до 86° восточной долготы. Этот регион расположен от правого берега р. Иртыш до левого берега р. Обь – 573 км в длину и 320 км на север. Данная экологически чистая зона является не только достоянием ряда субъектов РФ – Омской, Новосибирской и Томской областей, но и всей страны [3]. В этой зоне можно создать экологически безопасное пчеловодство. При этом население Российской Федерации будет полностью обеспечено медом, а лекарственная промышленность ценным лекарственным сырьем. Кроме удовлетворения потребностей собственного населения, на этой территории будут производиться экологически безопасные продукты пчеловодства на экспорт. Зона входит в Нарымский край и носит название Васюганские болота, или просто Васюганье.

Территория Западной Сибири, расположенная севернее 50° северной широты между 73–86° восточной долготы, привлекает тем, что в этом регионе, покрытом болотами и сушей, занятой растительностью, нет городов, поселков и сел, лишь изредка встречаются небольшие поселения. Все населенные пункты связаны с районными центрами только проселочными дорогами, используемыми лишь гужевым транспортом, а большую часть года эти дороги непроходимы даже для гужевого транспорта (периоды весенней и осенней распутицы). Таким образом, отрицательное воздействие человека на экологию здесь исключается полностью.

Роза ветров действует только в одном направлении, ветры очищают атмосферу городов от смога. В обратном направлении от загрязненной атмосферы городов движения воздушных масс не наблюдается. Учитывая все перечисленные факторы, можно утверждать, что северная территория Западной Сибири экологически чистая. Чтобы сделать окончательный вывод, необходимо детально изучить растительный и животный мир, их взаимоотношения. После получения результатов экологических исследований необходимо будет провести опыты по созданию промышленных стационарных пасек с высокой товарностью экологически безопасных продуктов пчеловодства.

Давно известно, что пионером в освоении новых жизненных пространств является пчеловодство. Еще в X в., начиная с освоения лесов Центральной России, первыми появились «бортевики». Они производили мед и воск. Эти продукты были главным экспортным товаром на Руси. Русь торговала медом и воском, а на третьем месте была пушнина (меха). В Сибири до появления медоносных пчел разводили лошадей, скот, овец. Только после завоза медоносных пчел в 1792 г. полковником Н. Ф. Аршеневским стали развиваться огородничество, бахчеводство, садоводство, выращивание масличных культур – горчицы, подсолнечника, рапса, льна и т. д.

Цель нашего исследования заключалась в поиске местности, пригодной для содержания промышленных пасек по производству экологически безопасной продукции пчеловодства.

Работа по изучению растительности проводилась экспедиционными обследованиями в северной части Новосибирской области, а также в Томской области (Нарымский край) на территории Васюганских болот. Во время экспедиционных обследований устанавливали, какие виды нектароносных и пыльценосных растений произрастают в виде деревьев, кустарников, полукустарников, многолетних травянистых растений, двулетних и однолетних, выделяют ли они нектар и обеспечивают ли пыльцой насекомых; оценивали, какие виды медоносов не произрастают севернее 50° северной широты, а какие виды хорошо растут, но нектара не выделяют, и какие виды в этой зоне выделяют нектар и пыльцу, т. е. изучали биологические особенности цветковых растений. Выделение нектара определяли в первую очередь визуально [1, 2, 5–11]. Но самую главную оценку пригодности растений определяли по посещению цветков насекомыми, учитывали численность семейств и видов, привлекающих насекомых. Определяли скорость работы насекомого по сбору нектара и пыльцы [4].

Обычно для оценки местности на экологическую безопасность привлекают ветеринарные и другие лаборатории, где анализируют продукты питания на присутствие в них вредных веществ. Мы пользовались этой методикой и убедились, что быстро и на большой территории дать объективную оценку невозможно, так как это очень трудоемко и слишком затратно.

Следует заметить, что такая дорогостоящая оценка продуктов не дает полного представления о том, как это отражается на фауне данной местности.

Мы предположили, что если местность экологически безопасная, это должно отразиться на увеличении численности видов животного мира, в частности насекомых. Поэтому такая методика определения экологической чистоты местности для рядовых пчеловодов и специалистов других отраслей, для которых необходимо оценить экологическую безопасность, прежде чем приступить к созданию сельскохозяйственной отрасли по производству продуктов питания, представляется наиболее объективной и приемлемой.

Класс насекомые по численности видов превосходит все другие классы животного мира. В целом все виды данного класса связаны с растениями и без них не могут существовать. Но большинство видов только паразитирует на растениях, например отряд чешуекрылые. В настоящее время только бабочек (Lepidoptera) насчитывается свыше 140000 видов, и все они, пользуясь растениями как кормовой базой, приносят растительному миру огромные опустошения:

непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.) уничтожает за год до 1,5 млн га леса. Маленькие бабочки лугового мотылька (*Pyrausta sticticalis* L.) питаются нектаром и размножаются, а личинки этой бабочки наносят огромный вред растительному миру. В Новосибирской области это случается периодически. Не меньше «заслуги» семейства белянок (*Pieridae*): боярышницы (*Aporia crataegi* L.), капустницы (*Pieris brassicae* L.) и крапивницы (*Aglais urticae* L.) из семейства Нимфалиды (*Nymphalidae*) и др. [4, 7, 10].

Но в классе насекомые имеются два семейства, которые не только не вредят растениям, а наоборот, растения без них жить не могут. Это *Apidae* (настоящие пчелы) и *Bombidae* (шмели). Эти два семейства в процессе коэволюции сформировали тесные взаимоотношения с растительным миром. Результатом коэволюции являются взаимные адаптации пчел и шмелей с цветковыми растениями. Если у них и наблюдается связь с другими группами, например с голосеменными, или ветроопыляемыми (ольха, береза, осина, подорожник, рожь и др.), то это явление вторичное.

Посещая цветки, бабочки, кровососущие, мухи, осы, жесткокрылые и ряд других питаются нектаром и пыльцой, пользы растениям не приносят, а наоборот, часто травмируют цветки. Например, жуки рода бронзовки (*Potosia* Muls.) «выпахивают» в цветке и тычинки, и завязи – делают растения бесплодными. Так же жуки обращаются с пшеницей и т.п. [4].

В течение 27 лет мы ежегодно наблюдали за численностью насекомых в местностях южнее и севернее 50-го градуса северной широты. Чисто визуально отмечали разницу в численности кровососущих, чешуекрылых, жесткокрылых и др. В более южных зонах их или совсем было мало, или же они вовсе не встречались. Однако в северных районах представителей всех отрядов и семейств было исключительно много.

Мы решили установить разницу в численности насекомых, живущих южнее и одновременно севернее 50° северной широты. В качестве индикаторов были использованы представители двух семейств, которые необходимы для размножения цветочным растениям – это *Apis mellifera* L. и *Bombidae*.

Обычно для установления численности насекомых энтомологами применяется методика, состоящая из трех пунктов: 1) кошение стандартным энтомологическим сачком с целью подсчета численности состава фауны; 2) визуальный сбор насекомых эксгаутером с отдельных растений в десятикратной повторности; 3) сбор куколок, личинок, повреждений с учетных площадок – квадратов со стороной 1 м.

Мы считаем, что этого недостаточно, и решили дополнить данную методику фактическим учетом работающих на цветках пчел и шмелей южнее 50° северной широты и на 100 км севернее 50° северной широты Западной Сибири. Для объективности сравнения работы насекомых было взято известное сибирское растение донник (*Melilotus officinalis* L.). Учет и наблюдения проводили на делянках сплошного покрова донника 1 м шириной и 100 м длиной, т.е. на площади 100 м².

На такой площадке легко считать работающих пчел, шмелей и других насекомых, питающихся нектаром и пыльцой [1, 2, 8, 10, 11–13].

Наблюдатель идет вдоль полосы и подсчитывает насекомых, собирающих нектар или пыльцу. После каждого прохода число учтенных пчел, шмелей и других насекомых регистрируется в журнале наблюдений. Учеты проводили три раза в день – с 9.00 до 10.00, с 12.00 до 13.00, с 17.00 до 18.00. В час проходили, если было много насекомых, 10 проходов, а когда их меньше, то 15 раз. После каждого прохода полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики. Работу выполняли одновременно два наблюдателя. Один учитывал пчел и шмелей на поле донника, расположенном южнее 50° северной широты, второй – на поле, расположенном на 100 км от 50° северной широты строго севернее. Наблюдения выполняли в течение двух сезонов, во время массового цветения донника.

На основании установленной разницы в численности видов и особей делали выводы об экологической безопасности зоны.

Основными элементами жизненной обстановки насекомого (экологическими факторами) являются: климат, почва, растительность, другие животные и человек. Из климатических условий главными являются тепло и влага, меньшее значение имеют ветер и свет. Каждое насекомое ограничено в своем распространении: 1) географически, т.е. живет в одних странах и совершенно отсутствует в других, занимая на земной поверхности определенную площадь, или ареал обитания; 2) экологически, т.е. в пределах своего ареала живет не всюду, а занимает лишь те участки, где встречает необходимые условия для своей жизни.

Одновременно с учетом видов насекомых необходимо было определить, какие виды растений способны выделять нектар и обеспечивать пергой все многочисленные виды и отряды насекомых. Этот главный вопрос взаимоотношений животного мира с растительным миром севернее 50° северной широты мы решали таким путем: экспедиционными маршрутами определяли, какие виды нектароносов и пыльценосов произрастают, какие виды произрастают, но не выделяют нектар. Для выполнения этой работы были привлечены 60 наблюдателей из числа студентов биолого-технологического факультета НГАУ. Главный исследователь и исполнитель этой работы (А. А. Плахова) распределяла каждого наблюдателя за одним видом растения. Растение должно быть хорошо развито и полностью занимать 1 м².

Одновременно в разгар массового цветения наблюдатели на 60 видах в течение трех суток учитывали работу медоносных пчел, шмелей и всех других видов насекомых, питающихся нектаром и пыльцой. Это позволяло выявить наиболее продуктивные растения и количество конкурентов медоносных пчел. Наблюдения проводили два года, каждый год три раза в день с 9.00 до 10.00, с 12.00 до 13.00 и с 17.00 до 18.00.

Многочисленные научные исследования свидетельствуют о повсеместном снижении численности шмелей [3, 4, 12, 14, 15]. Причиной является распашка земли, перелогов, межей, обработка полей против вредителей и сорняков. При обработке полей против вредителей в первую очередь гибнут полезные насекомые: шмели (*Bombidae*), одиночные пчелы, наездники (*Ichneumonidea*) [1, 10].

В нашем опыте два года подряд два наблюдателя учитывали количество пчел и шмелей, работающих во время массового цветения донника желтого (*Melilotus officinalis* L.) на полях южнее и севернее 50° северной широты Западной Сибири. Результаты сравнительных учетов сведены в табл. 1.

Таблица 1

Количество пчел и шмелей, работающих на цветках *Melilotus officinalis* L. Западной Сибири, шт/100 м²

Время суток	50 км южнее 50° с. ш.		100 км севернее 50° с. ш.	
	пчелы	шмели	пчелы	шмели
9.00–10.00	155,00±1,06	Нет	116,00±1,96	37,00±1,06
12.00–13.00	171,00±1,00	10,00±0,21	126,00±2,00	40,00±0,45
17.00–18.00	145,00±1,50	Нет	66,00±1,18	25,00±0,61

Анализируя результаты двухлетних наблюдений за численностью пчел и шмелей, можно с уверенностью сделать вывод о том, что в южной зоне активного земледелия для шмелей создалась опасная экологическая обстановка. В этой зоне много шоссежных дорог с круглосуточным движением автомобильного транспорта. На полях работает моторная техника (трактора, комбайны, грузовики). Поля обрабатывают гербицидами и инсектицидами. В такой зоне мы редко встречали шмеля полевого (*Bombus agrorum* F.), строящего гнёзда на опушках леса, в лесополосах, в трухе старых гнилых пней. Гнездо шмель строит из мха, сухой травы, листьев. Он хорошо работает на цветках красного клевера. За одну минуту посещает 26 цветков. Второй

вид – шмель садовый (*Bombus hortorum* L.) встречается рано весной на цветках жимолости съедобной (*Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn). Этот вид также встречается на цветках красного клевера, где он за одну минуту посещает 29 цветков. Третий вид – шмель малый земляной (*Bombus lucorum* L.). Этот вид еще имеет название оператор, он прогрызает в нижней части трубочку венчика цветка красного клевера и высасывает через это отверстие нектар. При такой работе шмель не опыляет клевер, поэтому данный вид шмелей агрономы часто относят к вредителям [5, 12, 15].

Этого шмеля можно обнаружить на цветущих полях конских бобов (*Vicia faba* L.). В жаркое время дня с 13.00 до 16.00 можно услышать, как шмель грызет нижнюю часть цветка, на звук осторожно подойти и обнаружить этого «работника». Мы обследовали цветки, и почти на всех были следы работы шмеля-оператора.

Севернее 50° северной широты, несмотря на суровые климатические условия, мир насекомых процветает. В этой зоне кроме трех видов шмелей, которых встретили в теплой южной, мы обнаружили дополнительно семь видов шмелей: шмель каменный (*Bombus lapidarius* L.), шмель городской (*Bombus hypnorum* L.), шмель чесальщик (*Bombus distinguendus* F.), шмель подземный (*Bombus subterraneus* Est.), шмель лесной (*Bombus silvarum* L.), шмель изменчивый (*Bombus salstitialis* Pr.), шмель моховой (*Bombus muscorum* F.).

Отмечено большое разнообразие видов чешуекрылых (Lepidoptera), жуков (Coleoptera), двукрылых (Diptera), перепончатокрылых (Hymenoptera), клопов (Hemiptera), сетчатокрылых (Neuroptera), прямокрылых (Orthoptera). Из перепончатокрылых обитает шершень обыкновенный (*Vespa crabro* L.), оса лесная (*Vespa silvestris* Scop.), семейство роющие осы (Sphecidae). Много насекомых отряда двукрылых подотряда короткоусые прямошовные двукрылые (Brachycera-Orthorrhapha), семейств слепни (Tabanidae), Жужжалы (Bombyliidae), Крыти (Asilidae); подотряда Короткоусые круглошовные двукрылые (Brachycera-Cyclorrhapha) семейств журчалки (Syrphidae), оводы (Oestrinae), кровососки (Hippoboscidae) (кровососка конская – *Hippoboscidae equina* L.) [8, 9].

Кроме наблюдений и учетов количества шмелей в южной и северной зонах мы обращали внимание на численность кровососущих насекомых. В южной сельскохозяйственной области Западной Сибири кровососущие встречаются редко. В северной зоне (Васюганье) людям без защитной одежды невозможно жить и работать.

Для оценки экологической обстановки нами вместе с помощниками были проведены учеты насекомых, посещающих цветки для питания нектаром и пыльцой. Работа выполнялась ежегодно в течение 9 лет [9].

При учете растительности в районе Васюганья (100 км на север от 50° северной широты) было обнаружено 44 вида нектароносных растений. Нектароносность каждого вида определяли по количеству насекомых, посещавших цветки с целью полакомиться нектаром и пыльцой. Для насекомых эти растения оказались самыми привлекательными. Учет видов насекомых, работающих конкретно на каждом нектароносе, кроме этих 44 видов растений позволил обнаружить еще 70 видов растений, которые в слабой степени, но привлекали насекомых. Поэтому можно считать, что на территории Васюганья произрастают 114 видов растений, которые своим нектаром обеспечивают огромное количество насекомых. Одновременно было обнаружено и учтено еще 27 видов растений, которые обеспечивают насекомых пыльцой. Назовем только семейства: березовые (Betulaceae), дербенниковые (Lythraceae), зонтичные (Umbelliferae), ивовые (Salicaceae), зверобойные (Hypericaceae), злаки (Gramineae), кизилые (Cornaceae), коноплевые (Cannabaceae), лютиковые (Ranunculaceae), норичниковые (Scrophulariaceae), подорожниковые (Plantaginaceae), розоцветные (Rosaceae), сложноцветные (Compositae), сосновые (Pinaceae), маревые (Chenopodiaceae) [9].

При тщательном ежегодном и ежедневном наблюдении за 114 видами растений, выделяющих нектар (нектароносы) и пыльцу, установили, что все они выделяют нектар, а пыльценосы поставляют созревшую пыльцу. Из 114 видов растений были выделены 44, выделяющих больше нектара, цветки которых охотнее посещают насекомые. Данные наблюдений приводятся в табл. 2.

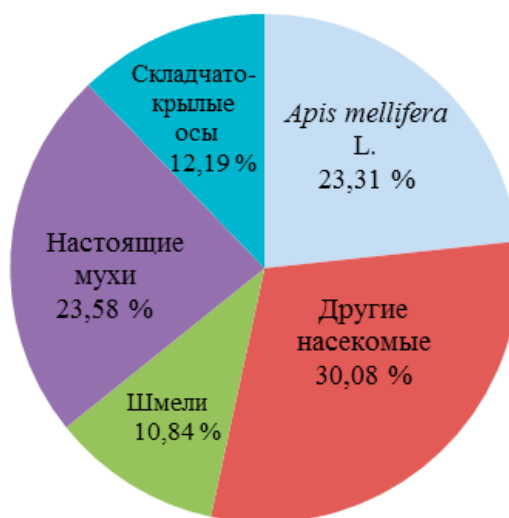
Таблица 2

Наличие конкурентной фауны в экологически безопасной зоне

Время суток		Численность насекомых, посетивших цветки медоносов на 1 м ² в течение часа				
		<i>Apis mellifera</i> L.	Шмели (Bombidae)	Настоящие мухи (Muscidae)	Складчатокрылые осы (Vespidae)	Другие
9.00–10.00	$\bar{x}_4 \pm S\bar{x}$	8,70±0,77	3,90±0,29	9,60±0,75	4,70±0,35	11,60±0,84
	Lim	1,8–27,7	1,3–9,2	2,6–22,7	1,2–11,6	2,9–35,9
12.00–13.00	$\bar{x}_4 \pm S\bar{x}$	9,40±0,79	4,40±0,33	8,60±0,72	4,50±0,31	11,20±0,74
	Lim	1,6–30,2	1,0–10,1	2,6–25,7	1,4–11,8	4,8–30,3
17.00–18.00	$\bar{x}_4 \pm S\bar{x}$	7,60±0,70	3,60±0,28	7,80±0,59	4,20±0,27	10,40±0,73
	Lim	1,2–23,6	0,9–10,7	2,4–23,4	1,0–8,1	3,2–26,8
Итого за день	$\bar{x}_4 \pm S\bar{x}$	8,60±0,71	4,00±0,28	8,70±0,66	4,50±0,28	11,10±0,72
	Lim	1,5–25,4	1,5–9,4	2,7–23,3	1,8–9,9	4,1–31,0
	%	23,31	10,84	23,58	12,19	30,08

Анализ полученных данных показывает, что среди многочисленных видов – насекомых, питающихся нектаром и пыльцой, медоносных пчел только 23,31 %, остальных видов – 76,69 %. Таким образом, в экологически безопасной зоне условия позволяют всем видам насекомых усиленно размножаться, тем самым они создают конкурирующую группу медоносным пчелам. Во всех научных трудах, а также в практических руководствах и учебниках конкурентную фауну не берут во внимание. Только в трудах В. Г. Кашковского указано, какой урон медосбору наносят бабочки семейства белянок (Pierida) и нимфалид (Nymphalidae) в таежной зоне Алтайского края, Кемеровской, юга Новосибирской и Томской областей.

В районе Васюганья климатические условия неблагоприятны для размножения этих семейств, и они среди конкурентов не встречаются. В этой зоне конкуренты медоносных пчел – шмели, мухи, складчатокрылые осы и 30,08 % других видов (рисунок).



Конкуренты медоносной пчелы

На рисунке наглядно показано, что только одна треть нектара и пыльцы достается медоносным пчелам. Это очень важное открытие, которое пчеловоды должны использовать во время бонитировки местности, во время создания промышленной пасеки и при определении, сколько пчелиных семей должно содержаться на участке.

Наблюдениями за работой пчел, шмелей и остальных насекомых было установлено, что медоносные пчелы и шмели собирают нектар и пыльцу весь световой день. Они сами кормятся, кормят все население семьи и создают запасы. Остальные насекомые в большинстве случаев с утра утоляют голод и весь день не садятся на цветки. Даже осы, которые, как и шмели, живут временными семьями, запасов не создают, они посещают цветки только для утоления голода. Это дает преимущество пчелам, которые работают от зари до зари.

Наши экспедиционные обследования показали, что севернее 50⁰ северной широты Западной Сибири не было обнаружено 22 вида нектароносных и пергоносных вида растений, которые произрастают южнее этой широты. Все эти растения на юге Западной Сибири позволяют медоносным пчелам приносить в улей по 800–1000 г обножки [9]. Отсутствие их в районе Васюганья обедняет рацион насекомых – медоносные пчелы в день приносят в улей только 20–100 г обножки. Такой сбор пыльцевой обножки обеспечивает пчелиные семьи, но его недостаточно для получения товарной продукции.

Вторая особенность кормовой базы пчеловодства Западной Сибири, по нашим данным, состоит в том, что есть растения, которые произрастают и на юге, и на севере Западной Сибири, но ведут себя по-разному. На юге они выделяют нектар, а на севере не выделяют, и насекомые их не посещают. Таких растений всего семь: черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), карагана древовидная, или желтая акация (*Caragana arborescens* Lam.), иван-чай, или кипрей узколистный (*Epilobium angustifolium* L.), валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), крушина ломкая, или крушина ольховидная (*Frangula alnus* Mill.), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.).

Из растений-нектароносов желтая акация на юге Западной Сибири, в Барзасской тайге Горной Шории, является растением, обильно выделяющим нектар. С этого растения пчелы собирали рекордное количество нектара – в день 16 кг 700 г [4]. Из нектара желтой акации пчелы вырабатывают один из самых лучших в мире по вкусу сорт меда. В районе Васюганья пчелы не посещают цветки желтой акации, так как это растение не выделяет нектара и пыльцы. Для пчеловодства севера это очень большая потеря.

Второй широко известный нектароносный вид – иван-чай, или кипрей узколистный. Это растение прославилось на Кольском полуострове, далеко за Полярным кругом, обильным выделением нектара. Пчелы, вывезенные пчеловодами Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, собрали товарного кипрейного меда до 90 кг в среднем на один улей. Это растение широко встречается на Урале, в Западной Сибири, в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и на Сахалине. Особенно обильно выделяет нектар на просторах Восточной Сибири. Так, в Боготольском районе Красноярского края, на границе с Западной Сибирью, на пасеке А. И. Демко пчелиная семья в день принесла 24 кг нектара. Пасека из 160 пчелиных семей собрала каждая по 180 кг кипрейного меда [4].

В районе Васюганья заросли кипрея занимают большие площади, но пчелы цветки не посещают и сбор меда не наблюдается. Обильный сбор кипрейного меда за Полярным кругом Кольского полуострова (Мурманская область) связан с теплым течением Гольфстрим. В районе Васюганья климат более суровый, и кипрей потерял свойство вырабатывать нектар.

Профессор Г. А. Аветисян [16] и П. И. Мартынов [6, 7] утверждали, что чем севернее, один и тот же вид (кипрей узколистный) выделяет больше нектара. На основании этого они пред-

лагали проводить кочевку пасек по вертикали, т.е. начинать на юге Сибири содержать пасеку возле массива кипрея узколистного, а по мере отцветания пасеку перевозить севернее, где только начинает зацветать этот вид. Таким путем пасека должна передвигаться с юга на север. Наши наблюдения показали, что в районе Западной Сибири растения ведут себя по-другому, и кочевка пасек с юга на север за цветущим кипреем бессмысленна. Приходится только сожалеть, что такая кочевка невозможна в Западной Сибири.

Изложенные факты приводят нас к выводу о том, что огромный регион, расположенный севернее 50⁰ северной широты и 73–86⁰ восточной долготы Западной Сибири, не вполне используется человеком, но при этом данная территория притягивает внимание своей девственной чистой. Экологическая чистота или безопасность местности стоит на особом учете в каждой стране. На такой территории произведенные продукты питания и сырье для фармацевтической отрасли имеют неоценимое значение.

Используя многочисленные примеры освоения новых территорий, мы предлагаем таким же путем освоить уникальный по размерам площади и экологической чистоте регион. По нашим подсчетам, на территории Васюганья можно создать и разместить свыше 6 тыс. стационарных пасек и получать десятки тысяч тонн экологически безопасного меда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Beirne B. P.* Collecting Preparing and Preserving Insects/ Canada Department of Agriculture. – 1955.
2. *Frost S. W.* Insect Life and insect Natural History. – 1959. – 524 p.
3. *Гребенников В. С.* Тайны мира насекомых. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1990. – 270 с.
4. *Кашиковский В. Г.* Технология ухода за пчелами. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1989. – 224 с.
5. *Ефремова З. А., Сысометина Н. Г.* Материалы по фауне шмелей степной зоны Среднего Поволжья // Исследования энтомофауны Среднего Поволжья. – 1980.
6. *Мартынов П. И.* Методические указания по экономической оценке естественных ресурсов пчеловодства. – М., 1973. – 20 с.
7. *Мартынов П. И.* Пчеловодство на Нижней Тунгуске // Пчеловодство. – 1966. – № 4. – С. 11–12.
8. *Определитель насекомых.* – Л.: ОГИЗ Ленсельхозгиз, 1933. – 819 с.
9. *Плахова А. А.* Многообразие насекомых в экологически чистой зоне Сибири // Современный мир, природа и человек: сб. науч. тр. – Томск, 2008. – Т. 5, № 1. – С. 123.
10. *Сысометина Л. Г.* Роль шмелей в опылении культурных растений Чувашии // Экологическо-генетические основы повышения продуктивности пчеловодства и урожайности сельскохозяйственных культур. – Горький, 1987. – С. 35–41.
11. *Яковлев Б. В.* Общая энтомология. – М.: Высш. шк., 1974. – 272 с.
12. *Губин А. Ф.* Медоносные пчелы и опыление красного клевера. – М.: Сельхозиздат, 1947. – 278 с.
13. *Methuen* General Text book of Entomology. – 1957.
14. *Благовещенская Н. Н.* Изучение диких пчелиных в природе и лаборатории. – Ульяновск, 1983.
15. *Гринфельд Э. К.* Насекомые опылители красного клевера. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954.
16. *Аветисян Г. А.* К характеристике медоносной растительности Кавказа // Опытная пасека. – 1930. – № 1–2.

REFERENCES

1. Beirne, B. P. Collecting Preparing and Preserving Insects/ Canada Department of Agriculture. – 1955.
2. Frost, S. W. Insect Life and insect Natural History, Consta Ble
3. Grebennikov V. S. the Mysteries of the insect world. / Novosibirsk: Zap. – Sib. kN. Izd-vo, 1990. – 270 p.
4. Kashkovsky V. G. Technology of care of the bees. Novosibirsk: Zap. – Sib. kN. publishing house, 1989. – 224 p.
5. Yefremova Z. A., Sizomitina N. G. Materials on the fauna of bumblebees of the steppe zone of the Middle Volga region // the Study of the entomofauna of the Middle Volga region. / 1980.
6. Martynov I. P. Methodological guidelines for economic evaluation of natural resources of beekeeping. // – M. 1973. – 20 C.
7. Martynov P. I. beekeeping on the Lower Tunguska // beekeeping. – 1966. – No. 4. – P. 11–12.
8. Keys to the insects. /- Leningrad: ogiz, Lenseless, 1933. – 819 p.
9. Plakhov, A. A., Diversity of insects in an ecologically clean area of Siberia // Modern world, nature and people – SB. nauch. Tr. – Tomsk, 2008. – Vol. 5, No. 1, P. 123.
10. Sizomitina L. G. the Role of bumblebees in the pollination of cultivated plants of Chuvash Republic// Ekologo-genetic bases of increasing the productivity of beekeeping and crop yields. – Gorky, 1987. – P. 35–41.
11. Yakovlev B. V. General entomology. Moscow: Vyssh. SHK. 1974. – 272.
12. Gubin, A. F., Honey bees and pollination of red clover. Moscow: SEL'khozizdat, 1947. – 278 p.
13. Methuen General Texk book of Entomology. – 1957.
14. Annunciation N. N. The study of wild bees in nature and the laboratory. / – Ulyanovsk, 1983.
15. Grinfel'd E. K. Insect pollinators of red clover. – Moscow; Leningrad: Izd-vo an SSSR, 1954.
16. Avetisyan G. A. the characteristics of melliferous vegetation of the Caucasus // Experienced apiary. – 1930. – № 1–2.



КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ

QUALITY CONTROL AND PRODUCTION SAFETY

УДК 661.183+636/639

ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ В ВЕТЕРИНАРИИ: ЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

¹Т.В. Герунов, кандидат биологических наук, доцент

²М.С. Дроздецкая, младший научный сотрудник

¹Л.К. Герунова, доктор ветеринарных наук, профессор

²Л.Г. Пьянова, доктор биологических наук, доцент

Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина
Институт проблем переработки углеводов СО РАН

Ключевые слова: энтеросорбенты, детоксикационная терапия, ветеринария, качество и безопасность продуктов питания.

Реферат. В обзоре представлены возможности применения энтеросорбентов различной природы в ветеринарии. Обоснована значимость энтеросорбентов и перспективность разработки новых препаратов на их основе.

ENTEROSORBENTS IN VETERINARY: SIGNIFICANCE AND PROSPECTS OF NEW MEDICINAL PRODUCTS FOR ANIMAL USE

T. V. Gerunov¹

M. S. Drozdetskaya²

L. K. Gerunova¹

L. G. P'yanova²

¹FSBEI HE OmskSAU, Omsk

²IHP SB RAS, Omsk

Key words: sorbents, detoxification therapy, veterinary, quality and safety of food.

Abstract. Applicability of veterinary enterosorbents of different nature is represented in review. The significance of enterosorbents and prospects of developing new medicinal products for animal use are justified.

Клиническое значение энтеросорбентов значительно возросло с созданием препаратов, обладающих сорбционными свойствами при усилении индифферентности для организма. Это обстоятельство имеет принципиальное значение по причине многократно возросшей экологической нагрузки на животных и человека. Широкое использование метода энтеросорбции

в профилактике и комплексной терапии заболеваний, сопровождающихся интоксикацией организма, стало возможным благодаря наличию на фармацевтическом рынке разнообразных по происхождению и свойствам сорбентов, удобных в практическом применении. Эффективность энтеросорбентов как средств детоксикационной терапии подтверждена многочисленными исследованиями [1–6]. В промышленном животноводстве их используют также для повышения качества и безопасности продуктов питания животного происхождения, так как они способны минимизировать содержание токсических веществ антропогенного происхождения, циркулирующих по пищевым цепям. Это особенно актуально в регионах с выраженными экологическими риск-факторами (например, с развитой промышленностью или активной добычей полезных ископаемых).

Цель работы – обобщение отечественного опыта применения энтеросорбентов в ветеринарии, обоснование их значения и перспектив дальнейшего поиска новых препаратов.

В настоящее время энтеросорбенты широко применяются в ветеринарии при отравлениях животных, эндотоксикозе, заболеваниях пищеварительной системы, нарушении липидного обмена, аллергии и других патологических состояниях [1, 2, 4–6]. К энтеросорбентам относятся лекарственные препараты различной природы, которые способны связывать токсические вещества в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) и выводить их из организма путем адсорбции, ионного обмена, комплексообразования. Использование энтеросорбентов приводит к нормализации ферментного и бактериального состава ЖКТ. Механизм действия энтеросорбентов связан с поглощением в кишечнике экзо- и эндотоксинов, микроорганизмов, потенциальных аллергенов, изменением концентрации в тканях кишечника ряда биологически активных веществ. Сорбенты способны усиливать выделение в кишечник эндотоксинов из внутренних сред организма, опосредованно повышать метаболизм и экскрецию эндотоксинов органами детоксикации. При этом собственная биотрансформация отсутствует, так как энтеросорбенты чаще всего не растворимы в биологической среде и не всасываются из ЖКТ [5, 6].

Энтеросорбенты должны строго соответствовать ряду требований [1, 2, 4]: при прохождении по ЖКТ не оказывать прямого или опосредованного действия на органы и ткани, т.е. должно отсутствовать механическое, химическое и другое взаимодействие, травмирующее слизистую оболочку полости рта, пищевода, желудка, кишечника, при этом удаление сорбента из кишечника не должно вызывать затруднений. К положительным свойствам сорбентов относятся высокая сорбционная емкость в отношении удаляемых компонентов, удобная лекарственная форма и привлекательные для животных вкус и запах или отсутствие таковых. Кроме того, энтеросорбенты не должны нарушать биоценоз желудочно-кишечного тракта.

Адсорбция токсических веществ происходит в порах и на внешней геометрической поверхности сорбентов. Используемые сорбенты характеризуются определенной пористой структурой (удельная поверхность, распределение пор по размеру, объем пор) и химической природой поверхности [7]. Согласно классификации Международного союза по теоретической и прикладной химии (IUPAC), различают микро-, мезо- и макропоры. Радиус микропор составляет менее 2 нм (20 Å), радиус мезопор 2–50 нм (20–500 Å) и макропор – более 50 нм (500 Å). Микропоры разделяют на супермикропоры (радиус 0,7–2 нм, или 7–20 Å) и ультрамикропоры (радиус менее 0,7 нм, или 7 Å) [8]. Объем пор применяемых в ветеринарии энтеросорбентов изменяется в пределах 0,2–1,5 см³/г, преобладающий размер гранул составляет 0,1–1 мм. Микропористые сорбенты обеспечивают высокую адсорбционную способность для небольших концентраций извлекаемых веществ. Мезопоры заполняются в случае больших концентраций токсических веществ. Макропоры в большей степени являются транспортными порами для молекул низкой и средней молекулярной массы. Чаще всего в макропорах происходит адсорбция крупных молекул и микроорганизмов, например, стафилококка (диаметр 0,6–1 мкм) [1, 4].

Способность сорбентов к адсорбции различных веществ определяется их текстурными характеристиками, химической природой поверхности, в том числе количеством поверхностных реакционноспособных групп (амино-, кислородсодержащих и др.) [2, 4, 5]. Природа поверхности определяет возможность донорно-акцепторных взаимодействий и спектр адсорбируемых веществ.

Сорбенты подразделяют на группы по природе исходного сырья, способам получения, структуре, физико-химическим характеристикам и др.

В зависимости от механизма сорбции выделяют адсорбенты (углеродные – карболен, карбоксин, зоокарб, СКН и др.) и абсорбенты, ионообменные материалы или смолы (кайексилит, холестирамин), биоспецифические сорбенты (ноолит). По селективности – селективные, не-селективные сорбенты [1, 2, 5, 6].

По химической структуре энтеросорбенты классифицируют следующим образом: активированные угли; сорбенты природного (в основе – лигнин, хитин, микроцеллюлоза) и минерального происхождения (в основе – оксиды алюминия, кремния, цеолиты); полимерные сорбенты (в основе – полиметоксипин, поливинилпирролидон и др.).

Энтеросорбенты имеют различную лекарственную форму, но чаще представлены в виде гранул (углеродные сорбенты), порошков (карболен, холестирамин, повидон), таблеток (активные угли), паст и др.

Для систематизации сведений по применению энтеросорбентов в животноводстве и ветеринарии нами проведен анализ базы данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU по указанной теме. По поисковому слову «сорбент» в полученную выборку было включено максимально возможное количество материалов, при этом поиск данного слова и его производных осуществляли в названиях публикаций, аннотациях, ключевых словах, а тематику определили как сельскохозяйственную биологию, животноводство и ветеринарию.

По указанным параметрам поиска на сайте eLIBRARY.RU было определено 289 источников (дата поиска 16.10.2017). Они были представлены не только диссертациями или научными статьями, но и аннотациями в реферативных журналах, а также патентами и статьями, не относящимися к теме нашей работы. Анализ полученных данных подтверждает, что препараты этой группы широко используются в разных отраслях животноводства.

Описан положительный терапевтический эффект, полученный при применении ферроцианидно-бентонитового сорбента ХЖ-90 на территориях, загрязненных изотопами ^{137}Cs , у лактирующих коров. Результаты проведенных исследований позволяют авторам сделать вывод о возможности применения препарата для получения нормативно чистого молока в зоне радиоактивного загрязнения [9].

Применение препарата «Ковелос-Сорб» (наноразмерного аморфного кремнезема – SiO_2) в составе рационов для коров обеспечивает нейтрализацию микотоксинов, способствует повышению удоев и жирности молока и снижению в нем соматических клеток, повышает интенсивность роста телят [10]. Применение энтеросорбентов имеет большое значение и в мясном скотоводстве. Например, токсисорб улучшает количественные и качественные показатели мясной продуктивности животных и снижает затраты кормов на единицу продукции [11], а также улучшает качество молока [12]. Включение в состав рациона для быков-производителей кормовой добавки «Витасорб» (сложной композиции гидроксисиликатов) позволяет повысить воспроизводительную способность быков, улучшить качество эякулятов и уменьшить их выбраковку [13].

В свиноводстве накоплен опыт применения токсисорба. Включение его в рацион ремонтным свинкам повышает воспроизводительные качества животных [14]. Использование диоксида кремния («Ковелос-Сорб») в рационах поросят-отъемышей способствует увеличению массы тела животных и убойного выхода, а также уменьшает затраты кормов [15]. Некоторые

авторы указывают на эффективность кормовой добавки «Силимикс» (алюмосиликаты осадочного происхождения) при рахите поросят. По их мнению, она улучшает клинический статус животных, а также нормализует фосфорно-кальциевый и белковый обмен, уменьшает выраженность анемии, активизирует факторы неспецифической резистентности [16].

В птицеводстве применение энтеросорбентов обеспечивает минимизацию ущерба от кормовых токсикозов и желудочно-кишечных заболеваний, однако основными показаниями к их назначению являются лечение и профилактика микотоксикозов [17,18]. Скармливание ремонтному молодняку кур-несушек минералов природного происхождения – диоктаэдрического монтмориллонита, цеолита, диоксида кремния (препарат «ТоксиНон») способствует не только более интенсивному приросту живой массы, но и повышает сохранность птицы [19]. Применение сорбентов в рационах цыплят-бройлеров также увеличивает среднесуточные приросты и нормализует гематологические показатели, стимулирует иммуногенез [20]. Алюмосиликаты, входящие в состав кормовой добавки «Стимул», при введении в рацион гусей способствуют более эффективному использованию обменной энергии комбикорма, повышению мясной продуктивности и большему выходу потрошённой тушки, в том числе мышечной ткани [21]. Результаты исследований сорбентов Балашейского месторождения Сызранского района Самарской области в составе корма для тяжёлого мясного кросса индеек Хайбрид Конвертер продемонстрировали увеличение живой массы птиц и снижение потребления комбикорма при неизменном качестве мяса [22].

Значительный интерес в промышленном животноводстве представляют углеродные сорбенты, отличающиеся высокой эффективностью и безопасностью применения.

Как лекарственное средство для животных зарегистрирован и разрешен к применению на территории РФ энтеросорбент углеродный зоокарб (регистрационное удостоверение 36–3–6.16–3198№ ПВР-3–4.5/01658 от 01.06.2016), разработанный в ИППУ СО РАН (г. Омск) [23]. Препарат обладает высокой химической чистотой (содержание углерода более 99,5 %), инертен к тканям ЖКТ, характеризуется мезопористой структурой и высокими адсорбционными свойствами. Анализ производственных показателей в птицеводстве свидетельствует о том, что введение зоокарба в рацион цыплят в течение 10 дней повышает сохранность птицы, увеличивает валовой прирост живой массы при общем сокращении расхода кормов на 1 выращенную голову.

В условиях производственного опыта на телятах 2–5-суточного возраста доказана терапевтическая эффективность зоокарба при диспепсии. После 2–3- кратного введения сорбента у животных нормализуется перистальтика кишечника, улучшается аппетит, повышается двигательная активность.

Применение зоокарба при отравлении собак синтетическим пиретроидом неостомазаном продемонстрировало высокую детоксикационную активность сорбента. У животных отмечали улучшение углеводно-энергетического обмена и функционального состояния печени [24]. Экспериментально обоснована эффективность энтеросорбции с применением зоокарба и при других отравлениях животных [25].

Признавая несомненную пользу сорбентов, следует отдать предпочтение их клиническому применению по строго обоснованным показаниям. Вряд ли стоит рассматривать минеральные сорбенты как источник макро- и микроэлементов [26, 27], так как для достижения оптимальной дозы последних необходимо существенно увеличить долю безэнергетической субстанции рационов, что значительно повышает риск побочных эффектов и снижает продуктивность животных [28]. Но особенно настораживает применение алюмосиликатов при рахите у животных [29], так как общеизвестна способность алюминия связывать фосфаты в кишечнике и нарушать фосфорно-кальциевый обмен [30]. Неселективный характер сорбции большинства энте-

росорбентов требует жесткой регламентации длительности их введения в организм животных с профилактической целью.

Анализ отечественного опыта использования энтеросорбентов в ветеринарии по базе данных eLIBRARY не в полной мере отражает реальную картину, так как многие работы не содержат искомого слова в названии, ключевых словах или аннотации, хотя в них присутствует торговое название препарата или кормовой добавки с сорбционными свойствами. Это обстоятельство уменьшает выборку, предлагаемую базой данных.

Анализ представленных работ свидетельствует о том, что к настоящему времени накоплен большой опыт применения сорбентов в ветеринарной медицине. При этом актуальной задачей остается создание новых сорбентов с заданными свойствами. Одним из возможных путей получения таких препаратов является модифицирование сорбционного материала активными фармакологическими компонентами (антибиотиками, ферментами, аминокислотами и др.) [31, 32]. Благодаря структуре и большой связывающей способности матрицы иммобилизованные лиганды могут в дозируемых количествах удерживаться носителем. При введении в организм животных они могут подвергаться десорбции и оказывать свое действие на макроорганизм. Особого внимания заслуживает создание селективных препаратов, обеспечивающих избирательное поглощение конкурентного субстрата и отсутствие побочных эффектов. В ИППУ СО РАН совместно с ФГБОУ ВО Омский ГАУ успешно развивается направление, связанное с разработкой модифицированных углеродных сорбентов с биоспецифическими свойствами для использования в ветеринарии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Протекторные свойства сорбентов, возможности применения в лимфологии* / Л. Н. Рачковская, Н. П. Бгатова, Ю. И. Бородин, В. И. Коненков // Лимфология. – Новосибирск, 2012. – С. 1063–1094.
2. *Беляков Н. А. Энтеросорбция*. – Л.: Центр сорбционных технологий, 1991. – 301 с.
3. *Сравнительная характеристика адсорбционных свойств энтеросорбентов* / В. А. Филиппова, А. В. Лысенкова, В. А. Игнатенко, А. К. Довнар // Проблемы здоровья и медицины. – 2016. – № 1 (47). – С. 41–46.
4. *Рачковская Л. Н. Углеродминеральные сорбенты для медицины*. – Новосибирск, 1996. – 234 с.
5. *Доклиническое изучение энтеросорбентов: химико-фармацевтический аспект* / В. Г. Николаев, И. И. Геращенко, Н. Т. Картель [и др.] // Поверхность. – 2011. – Вып. 3 (18). – С. 310–319.
6. *Конорев М. Р. Клиническая фармакология энтеросорбентов нового поколения* // Вестн. фармации. – 2013. – № 4 (62). – С. 79–85.
7. *Лейкин Ю. А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов: учеб. пособие*. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 413 с.
8. *Волков В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы: учеб.* – СПб.: Лань, 2015. – 659 с.
9. *Крюков Н., Бударков В. Сорбент экотоксикантов для применения в молочном скотоводстве* // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – С. 21–22.
10. *Эффективность сорбента на основе аморфного диоксида кремния в рационах крупного рогатого скота* / С. И. Кононенко, Н. А. Юрина, Д. А. Юрин, А. З. Утижев // Вестн. аграр. науки Дона. – 2016. – № 36. – С. 83–89.
11. *Караева З. А., Цугкиева З. Р. Антиоксидант и сорбент в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме* // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого разви-

тия АПК России в ВТО: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Победы в Сталинградской битве. – Волгоград, 2013. – С. 55–58.

12. *Каиоров В. Р., Караева З. А., Джатиева А. Н.* Физико-химические и технологические показатели молока коров при скормливании в составе рациона биологически активных добавок // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 1–2. – С. 148–150.

13. *Карпеня М. М., Базылев Д. В.* Экономическая эффективность применения отечественных сорбентов в рационах быков-производителей // Уч. зап. Учр. образования «Витеб. ордена “Знак почета” гос. акад. вет. медицины». – 2013. – № 2–2. – С. 57–61.

14. *Василиади Г. К., Газзаева М. С.* Воспроизводительные качества ремонтных свинок в зависимости от условий кормления // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 1–2. – С. 119–122.

15. *Псхацьева З. В.* Сорбенты и пробиотики в кормлении поросят-отъемышей // Изв. Самар. гос. с.-х. акад. – 2016. – № 3. – С. 37–40.

16. *Савинков А. В., Рязанцева А. И.* Фармакологическая эффективность использования комбинации природного энтеросорбента и минеральной добавки при рахите поросят // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 6. – С. 22–25.

17. *Гулюшин С. Ю.* Какой сорбент лучше? // Птицеводство. – 2009. – № 11. – С. 41–43.

18. *Зеленкова Г. А., Малашкевич Е. В., Пахомов А. П.* Экобентокорм – природный сорбент // Политемат. сетевой электрон. науч. журн. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 83. – С. 467–476.

19. *Терещенко В. А., Полева Т. А.* Рост и развитие ремонтного молодняка кур-несушек при использовании адсорбента «Токсинон» // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 9 (120). – С. 206–212.

20. *Фирсов А. С.* Сравнительная эффективность использования различных сорбентов с пробиотиком в рационах цыплят-бройлеров // Аграр. вестн. Урала. – 2008. – № 10. – С. 64–67.

21. *Суханова С. Ф.* Кормовая добавка стимул для гусят // Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 31–32.

22. *Зотеев В. С., Симонов Г. А., Рауценко Е. А.* Сорбенты в рационе индеек повышают продуктивность // Птицеводство. – 2015. – № 12. – С. 41–43.

23. *Разработка углеродных сорбентов и перспективы их применения в акушерской практике: монография / С. В. Баринов, Л. К. Герунова, Ю. И. Тирская [и др.]* – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е. А., 2015. – С. 20–25.

24. *Герунова Л. К., Чернигова С. В., Конвай В. Д.* Метаболические нарушения у собак, подвергшихся интоксикации неостомазаном, и их коррекция энтеросорбентом зоокарбом // Вет. патология. – 2008. – № 2. – С. 135–138.

25. *Довгань Н. Б.* Терапевтическая эффективность энтеросорбции зоокарбом при хроническом отравлении коров пестицидами // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 113–115.

26. *Саткеева А. Б.* Использование белково-витаминно-минеральной добавки в комплексе с цеолитом в рационах молодняка свиней // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2013. – № 3. – С. 70–74.

27. *Андреева А. Е., Гадиев Р. Р.* Уральские цеолиты – источник макро- и микроэлементов в рационах кур-несушек // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. – 2006. – № 12–2 (62). – С. 20–22.

28. *Подобед Г.* Критически о природных сорбентах // Комбикорма. – 2011. – № 1. – С. 55–56.

29. *Савинков А. В., Рязанцева А. И.* Фармакологическая эффективность использования комбинации природного энтеросорбента и минеральной добавки при рахите поросят // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 6. – С. 22–25.

30. *Ершов Ю. А., Плетнева Т. В.* Механизмы токсического действия неорганических соединений. – М.: Медицина, 1989. – 179 с.

31. *Разработка модифицированных углеродных энтеросорбентов ветеринарного назначения и изучение их функциональных свойств / Л. Г. Пьянова, Л. К. Герунова, В. А. Лихолобов*

[и др.] // Биотехнологии в комплексном развитии регионов: материалы междунар. науч.-практ. конф. – М., 2016. – С. 26–27.

32. *Создание* и перспективы использования модифицированных сорбентов в ветеринарной медицине/ Л.Г. Пьянова, Л.К. Герунова, В.А. Лихолобов, А.В. Седанова // Вестн. Ом. гос. аграрн. ун-та. – 2016. – № 2 (22). – С. 138–146.

REFERENCE

1. *Protective properties of sorbents, application in lymphology*/ L.N. Rachkovskaya, N.P. Bogatova, Y.I. Borodin, V.I. Konenkov // *Lymphology*. – Novosibirsk, 2012. – S. 1063–1094.
2. *Belyakov N. A. Enterosorption*. – L.: Center of sorption technologies, 1991. – 301 S.
3. *Comparative characteristics of the adsorption properties of enterosorbents* / V.A. Filippov, A.V. Lysenkov, V.A. Ignatenko, A. K., Dovnar // *Problems of health and medicine*. – 2016. – № 1 (47). – S. 41–46.
4. *Rachkovskaya, L. N. Operationally sorbents for medicine*. – Novosibirsk, 1996. – 234 p.
5. *Preclinical study of enterosorbents: chemical-pharmaceutical aspects* / V.G. Nikolaev, I.I. Gerashchenko, N.T. Cartel [et al.] // *Surface*. – 2011. – Vol. 3 (18). – S. 310–319.
6. *Konorev M. R. Clinical pharmacology of enterosorbents of new generation* // *Vestn. pharmacy*. – 2013. – № 4 (62). – P. 79–85.
7. *Leykin Yu. A. Physico-chemical bases of polymeric sorbents synthesis: uchebn. allowance*. – M.: BINOM. Laboratory knowledge, 2011. – 413 S.
8. *Volkov V.A. Colloid and surface chemistry. Surface phenomena and disperse systems: textbook*. – SPb.: Ed DOE, 2015. – 659 p.
9. *Kryukov N., Sudarkov V. Sorbent toxicants for use in dairy cattle* // *Dairy and beef cattle*. – 2010. – No. 3. – Pp. 21–22.
10. *The efficiency of the sorbent based on amorphous silicon dioxide in the diets of cattle*/ S.I. Kononenko, N. Yurina, D.A. Yurin, A.Z. Utiyev // *journal of Agrar. science don*. – 2016. – No. 36. – S. 83–89.
11. *Karaev Z. A., Z. R. Tsugkiev Antioxidant and adsorbent in the diets of young cattle for fattening* // *Integration of science and industry – strategy for sustainable development of agriculture of Russia to the WTO: proceedings of the international. scientific. – pract. Conf. internat. The 70th anniversary of the Victory in the battle of Stalingrad*. – Volgograd, 2013. – P. 55–58.
12. *V.R. Kairov, A. Z., Karaev, N.A. Galieva. Physico-chemical and technological characteristics of milk of cows when fed as part of a diet of biologically active additives*, *Izv. Gorsk. State. Agrar. University* – 2012. – № 1–2. – Pp. 148–150.
13. *Carpena M. M., Bazylev D. V. Economic efficiency of using domestic sorbents in diets of bulls* // *Uch. Zap. Uchr. of education «Vitebsk.. order of the badge of honor GOS. Akad. vet. medicine»*. – 2013. – № 2–2. – P. 57–61.
14. *Vasiliadi, G. K., Gazzaev M. S. Reproductive quality gilts depending on the conditions of feeding*, *Izv. Gorsk. GOS. Agrar. University* – 2012. – № 1–2. – P. 119–122.
15. *Shalev Z. V. Sorbents and probiotics in the feeding of piglets weaned*, *Izv. Samar. state agricultural Acad.* – 2016. – No. 3. – P. 37–40.
16. *Savinkov A. V., Ryazantseva A. I. Pharmacological efficiency combination of natural enterosorbent and mineral supplements in rickets piglets* // *veterinary Kuban*. – 2015. – No. 6. – P. 22–25.
17. *Galushin S. Y. sorbent Which is better?* // *Poultry*. – 2009. – No. 11. – Pp. 41–43.
18. *Zelenkova A. G., Malashkevich, E. V., Pakhomov A. P. Ecomentors – natural sorbent* // *Politemet. network electron. scientific. Sib. Cuban. GOS. Agrar. at-TA*. – 2012. – No. 83. S. 467–476.

19. *Tereshchenko V.A., T.A. Poleva* Growth and development of rearing laying hens when using the adsorbent «Toxikon», *Vestn. Krasnoyar. GOS. Agrar. University.* – 2016. – № 9 (120). – P. 206–212.
20. *Firsov A. S.* the Comparative effectiveness of different sorbents probition in the diets of broiler chickens // *Agrar. Vestn. Of the Urals.* – 2008. – No. 10. – P. 64–67.
21. *Sukhanova S. F.* Feed additive stimulus for the goslings // *Poultry.* – 2012. – No. 5. – S. 31–32.
22. *Eremin V.S., Simonov G.A., E.A. Rautsenka* Sorbents in the diet of turkeys enhance productivity // *Poultry.* – 2015. – No. 12. – Pp. 41–43.
23. *Development of carbon sorbents and prospects of their use in obstetric practice: monograph / S.V. Barinov, L. K. Gorunova, Y. I. of tyre [et al].* – Omsk: Publishing house of IE Baksheev E.A., 2015. – P 20–25.
24. *Gorunova L.K., Chernigov S.V., Konvay V.D.* Metabolic disturbances in dogs that were exposed to neostorozhno intoxication and their correction by treatment with zeocarbon // *Vet. pathology.* – 2008. – No. 2. – P. 135–138.
25. *Dougan N.B.* The therapeutic efficacy of enterosorption with zeocarbon chronic poisoning of cows with pesticides // *Questions of normative-legal regulation in veterinary medicine.* – 2010. – No. 4. – P. 113–115.
26. *Stakeeva A. B. the* Use of protein-vitamin-mineral additives in combination with the zeolite in the diets of young pigs // *Sib. Vestn. S. – H. science.* – 2013. – No. 3. – S. 70–74.
27. *Andreev A. E., Gadiyev R. R.* Ural zeolites – a source of macro and micronutrients in the diets of laying hens]. *Orenburg. state University.* – 2006. – № 12–2 (62). – P. 20–22.
28. *G. Podobed* Critically about the natural sorbents // *Feed.* – 2011. – No. 1. – Pp. 55–56.
29. *Savinkov A. V., Ryazantseva A. I.* Pharmacological efficiency combination of natural enterosorbent and mineral supplements in rickets piglets // *veterinary Kuban.* – 2015. – No. 6. – P. 22–25.
30. *Ershov Yu. a., Pletneva T. V.* Mechanisms of toxic action of inorganic compounds – M.: Medicine, 1989. – 179 S.
31. *Development of modified carbon sorbents for veterinary purposes and the study of their functional properties / L. G. p'yanova, L. K. Gorunova, Likholobov V.A. [et al.] / / Biotechnology in the comprehensive development of regions: materials of Intern. scientific. scient. Conf. – M., 2016. – S. 26–27.*
32. *The creation and perspectives of using modified sorbents in veterinary medicine/ L. G. p'yanova, L. K. Gorunova, V.A. Likholobov, A. V. Sedunova // Vestn. Om. state agrarian. University.* – 2016. – № 2 (22). – P. 138–146.

УДК 636.4: 612.017

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПОРОСЯТ В СВЯЗИ С РАЗНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ СУПОРОСНОСТЕЙ У СВИНОМАТОК

Н. В. Ефанова, кандидат биологических наук, доцент

С. В. Баталова, кандидат биологических наук, доцент

Л. М. Осина, кандидат биологических наук, доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: ngaufiziologi@mail.ru

Ключевые слова: иммунная система, поросята, супоросность, свиноматки, антитела, иммуноглобулин G, иммуноглобулин M.

Реферат. Представлены данные, характеризующие особенности формирования иммунной системы поросят, полученных от маток, имеющих разное количество супоросностей. В суточном возрасте поросята, полученные от проверяемых свиноматок, отличаются от потомства маток второго и третьего опоросов более высоким содержанием в крови лейкоцитов, малодифференцированных тимических Т-лимфоцитов, активированных Т-лимфоцитов и низким уровнем колостральных антител, лимфоцитов, Т-киллеров-супрессоров и В-лимфоцитов. В 30- и 60-дневном возрасте молодняк, полученный от проверяемых маток, характеризуется наиболее интенсивным синтезом IgM и низким уровнем образования IgG. Самый высокий уровень синтеза IgG в эти возрастные периоды демонстрирует потомство свиноматок третьего опороса.

FEATURES OF THE FORMATION OF THE IMMUNE SYSTEM OF PIGLETS IN CONNECTION WITH A DIFFERENT AMOUNT OF SPOLOCNOSTI SOWS

N. V. Efanova, candidate biological sciences, docent

S. V. Batalova, candidate biological sciences, docent

L. M. Osina, candidate biological sciences, docent

Novosibirsk state agrarian University

Key words: immune system, piglets, pregnancy, sows, antibodies, immunoglobulin G, immunoglobulin M.

Abstract. The article presents data characterizing the peculiarities of the formation of the immune system of piglets obtained from ewes with different number of spolocnosti. In days age of piglets obtained from sows check differ from the offspring of ewes of the second and third farrowing, higher blood levels of leukocytes, undifferentiated thymic T-lymphocytes, activated T- lymphocytes and low levels of colostral antibodies, lymphocytes, T-killers-suppressor and B lymphocytes. In the 30 and 60 days of age the young are received from the check dams, characterized by the most intensive synthesis of IgM and low IgG level of education. The highest level of synthesis of IgG in these age periods shows the third offspring of sows farrowing.

Благодаря относительно высокому уровню развития иммунной системы к моменту рождения и наличию клонов клеток, готовых отвечать на разнообразные антигенные воздействия, новорожденные поросята обладают достаточно развитыми механизмами клеточного иммунитета и способны к аутосинтезу антител. Однако молодняк имеет пониженную интенсивность иммунного ответа, выражающуюся в замедленной продукции антител и более низком их уровне. После рождения поросята впервые вступают в контакт с антигенами, но в первые недели жизни уровень защищенности новорожденных зависит в основном от полученных с материнским молоком гуморальных и клеточных факторов иммунной системы [1–4].

Вопросы влияния колостральной защиты на формирование собственных звеньев иммунной системы поросят, полученных от маток с разным количеством супоросностей, изучены недостаточно полно. Поэтому нами была поставлена цель – дать комплексную характеристику постнатального формирования Т- и В- звеньев иммунной системы у потомства свиноматок, имеющих разное количество опоросов.

Работа выполнялась на базе лаборатории иммунологии кафедры физиологии и биохимии животных Новосибирского государственного аграрного университета и учхоза – племзавода «Тулинское» НГАУ.

Для выполнения поставленной цели из потомства свиноматок, имеющих разное количество супоросностей, были сформированы три группы поросят: 1-я группа состояла из потомства проверяемых маток, а 2-я и 3-я группы были представлены молодняком, полученным от маток соответственно второго и третьего опоросов. В каждой группе было по 15 голов.

Отбор проб крови у поросят для исследований осуществляли на 1, 30 и 60-е сутки жизни. Концентрацию лейкоцитов и лейкограмму определяли общепринятыми в гематологии методами. Для оценки Т-клеточного звена иммунной системы определяли содержание в крови общих Т-лимфоцитов (тЕ-РОК), Т-индукторов-хелперов (рЕ-РОК), Т-киллеров-супрессоров (вЕ-РОК), активированных (бЕ-РОК) и тимических Т-клеток (сЕ-РОК) реакцией спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана, используя разные режимы инкубации [5–6]. Идентификацию В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) проводили реакцией розеткообразования лимфоцитов с эритроцитами мыши [7].

Полученные результаты исследований позволили выявить некоторые особенности в формировании иммунной системы у потомства свиноматок, имеющих разное количество супоросностей. Так, у поросят суточного возраста, полученных от маток второго опороса, уровни лейкоцитов, Т-индукторов-хелперов, малодифференцированных тимических Т-лимфоцитов и активированных Т-лимфоцитов были ниже, чем у потомства проверяемых маток, соответственно на 15,9 ($P<0,01$); 9,8 ($P<0,001$); 22,8 ($P<0,01$) и 22,2 % ($P<0,001$) (таблица). Напротив, по количеству лимфоцитов, Т-киллеров-супрессоров, В-лимфоцитов и колострального IgG новорожденные 2-й группы опережали своих аналогов 1-й группы соответственно на 3,9 ($P<0,05$); 19,4 ($P<0,001$); 45,4 ($P<0,001$) и 33,6 % ($P<0,001$). В свою очередь, суточное потомство маток третьего опороса превосходило поросят, полученных от маток второго опороса, по количеству лимфоцитов на 4,2 ($P<0,05$), Т-киллеров-супрессоров – на 22,6 ($P<0,001$), по уровню В-лимфоцитов – на 30,8 ($P<0,001$), по концентрации IgM – на 18,5 ($P<0,001$) и IgG – на 12,6 % ($P<0,01$).

В 30-дневном возрасте молодняк, полученный от маток второго опороса, характеризовался низкой активностью лимфопоэза и антителогенеза, поэтому отставал от поросят 1-й группы по количеству лимфоцитов на 6,2 ($P<0,05$), по уровню В-лимфоцитов – на 22,4 ($P<0,05$), а по концентрации IgM – на 13,2 % ($P<0,001$). По содержанию в крови Т-лимфоцитов молодняк 2-й группы превосходил своих сверстников 1-й группы на 9,9 % ($P<0,001$). У поросят, полученных от маток третьего опороса, интенсивность лимфопоэза была ещё ниже, чем у потомства маток второго опороса. В результате молодняк 3-й группы уступал своим сверстникам из 2-й группы по количеству лимфоцитов на 12,9 ($P<0,01$), а по содержанию в крови Т-лимфоцитов – на 35,4 % ($P<0,001$). Однако концентрация IgG в крови потомства маток третьего опороса была на 15,6 % ($P<0,05$) выше, чем у потомства маток второго опороса. В 60-дневном возрасте у поросят 2-й группы уровни лейкоцитов и IgG превосходили аналогичные показатели молодняка 1-й группы соответственно на 29,7 ($P<0,001$) и 13,5 % ($P<0,01$). У поросят 3-й группы уровень IgG увеличивался относительно аналогичного показателя 2-й группы ещё на 16,0 % ($P<0,001$).

Показатели иммунного статуса поросят, полученных от маток с разным числом супоросностей

Группа	Возраст поросят, сут	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Лимфоциты, %	тЕ-РОК, %	рЕ-РОК, %	вЕ-РОК, %	бЕ-РОК, %	сЕ-РОК, %	ЕМ-РОК, %	IgM, г/л	IgG, г/л
1-я	1	11,30±0,48	63,50±1,11	48,30±0,78	25,60±0,44	11,60±0,34	8,10±0,29	5,70±0,37	5,90±0,26	1,69±0,09	20,20±0,98
2-я		9,50±0,35**	66,10±0,60*	46,40±0,60	3,1±0,33***	14,4±0,38***	6,3±0,22***	4,40±0,29**	10,8±0,39***	1,72±0,05	30,40±1,23***
3-я		8,30±0,87	69,00±1,00 *	49,00±2,31	24,80±1,60	18,6±0,86***	6,00±0,78	4,30±0,42	15,6±0,86***	2,11±0,07***	34,80±0,86**
1-я	30	13,00±0,41	77,60±1,02	47,30±0,75	34,20±0,60	21,20±1,46	12,30±0,53	8,00±0,40	4,90±0,29	3,03±0,06	11,90±0,67
2-я		13,60±0,37	72,80±1,94*	52,50±0,54***	34,80±0,53	21,40±1,60	13,00±0,65	7,30±0,24	3,80±0,40*	2,63±0,09***	13,00±0,80
3-я		12,20±1,23	63,41±1,70**	33,90±1,12***	33,90±1,12	20,70±1,00	11,90±0,78	7,10±0,87	4,20±0,42	2,45±0,03	15,40±0,36*
1-я	60	11,30±0,38	75,60±0,67	72,40±1,33	38,30±0,76	23,40±0,9	15,60±0,27	8,90±0,43	2,30±0,15	2,96±0,06	19,20±0,65
2-я		16,08±1,07***	69,30±0,73***	73,00±0,66	37,70±0,84	25,00±0,9	12,8±0,58***	9,10±0,45	2,40±0,11	2,56±0,07***	22,20±0,59**
3-я		17,30±1,36	61,00±1,46**	71,40±1,09	37,60±1,20	26,30±1,2	8,6±0,94***	9,00±0,94	3,10±0,61	2,40±0,04	26,40±0,07***

P<0,05, **P<0,01; ***P<0,001.

В то же время активность лимфопоэза, синтеза IgM и образования активированных Т-лимфоцитов у потомства маток второго и третьего опоросов постоянно снижалась. В результате поросята 2-й группы уступали молодняку 1-й группы по содержанию лимфоцитов на 8,3 ($P<0,001$), по количеству активированных Т-лимфоцитов – на 17,9 ($P<0,001$) и по концентрации сывороточного IgM – на 13,5 % ($P<0,001$), а поросята 3-й группы отставали от своих сверстников 2-й группы по количеству лимфоцитов на 12,0 ($P<0,001$), а по содержанию активированных Т-лимфоцитов – на 32,8 % ($P<0,001$).

Таким образом, в суточном возрасте поросята, полученные от проверяемых свиноматок, отличаются от потомства маток второго и третьего опоросов более высоким содержанием в крови лейкоцитов, малодифференцированных тимических Т-лимфоцитов, активированных Т-лимфоцитов и низким уровнем колостральных антител, лимфоцитов, Т-киллеров-супрессоров и В-лимфоцитов.

В 30- и 60-дневном возрасте молодняк, полученный от проверяемых маток, характеризуется наиболее интенсивным синтезом IgM и низким уровнем образования IgG. Самый высокий уровень синтеза IgG в эти возрастные периоды демонстрирует потомство свиноматок третьего опороса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Иммунология свиньи*/ А. Ф. Бакшеев, Н. В. Ефанова, П. Н. Смирнов, К. А. Дементьева. – Новосибирск, 2003. – 143 с.
2. *Жучаев К. В.* Формирование адаптивных качеств и продуктивности свиней в процессе микроэволюции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2005. – 41 с.
3. *Осина Л. М.* Иммунокомпетентность свиней с учетом влияния биологических и технологических факторов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2005. – 20 с.
4. *Ефанова Н. В., Баталова С. В.* Формирование иммунокомпетентной системы у свиней СМ-1 новосибирской селекции в период пороодообразования // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 3 (24). – С. 52–55.
5. *Кожевников В. С., Сахно Л. В.* Идентификация субпопуляций Т-лимфоцитов человека методами розеткообразования с эритроцитами барана // Новые методы научных исследований в клинической и экспериментальной медицине: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1980. – С. 46–48.
6. *Лозовой В. П., Кожевников В. С., Волчек И. А.* Методы исследований Т-системы иммунитета в диагностике вторичных иммунодефицитов при заболеваниях и повреждениях: учеб. пособие. – Томск, 1986. – С. 4–6.
7. *Бабаян В. А., Коломыцев А. А., Геворгян А. С.* Реакция спонтанного розеткообразования В-лимфоцитов свиней с эритроцитами мыши // Ветеринария. – 1988. – № 11. – С. 35–39.

REFERENCES

1. Immunology pigs/ F.A. Baksheev, and N. In. Efanova, P.N. Smirnov, K.A. Dementyev. – Novosibirsk, 2003. – 143 p.
2. Zhuchaev K. V. development of adaptive qualities and productivity of pigs in the process of microevolution: author. dis. ... d-RA Biol. Sciences. – M., 2005. – 41 S.
3. Aspen L. M. Immunokompetentne pigs with the influence of biological and technological factors: author. dis. kand. Biol. Sciences. – Novosibirsk, 2005. – 20 C.
4. Efanova, N. In. Batalov S. V., the formation of the immune system in pigs CM-1 in Novosibirsk breeding in the period of rock formation /Vestn. Ngau. – 2012. – № 3 (24). – S. 52–55.

5. Kozhevnikov V. S., Sakhno L. V. Identification of subpopulations of T-lymphocytes by methods rosette with sheep red blood cells / New research methods for clinical and experimental medicine: collection of scientific works. Tr. – Novosibirsk, 1980. – S. 46–48.

6. Lozovoy, V. P., Kozhevnikov V. S., Volchek I. A. research Methods of the T-system of immunity in the diagnosis of secondary immunodeficiencies in diseases and injuries: proc. allowance. – Tomsk, 1986. – S. 4–6.

7. Babayan, V. A., Kolomytsev, A. A., Gevorgyan A. S. the Reaction of spontaneous rosette b-lymphocytes of pigs with mouse erythrocytes // veterinary medicine. – 1988. – No. 11. – S. 35–39

УДК 637.138

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛО-МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

¹К.С. Жарыкбасова, доктор технических наук

²С.Л. Гаптар, кандидат технических наук

¹К.А. Тазабаева, кандидат биологических наук

³Е.С. Жарыкбасов, магистр технических наук

¹Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет

²Новосибирский государственный аграрный университет

³Государственный университет им. Шакарима

E-mail: klara_zharykbassova@mail.ru

Ключевые слова: кисло-молочный напиток, композиция лекарственных растений, иммуномодулирующее действие.

Реферат. Представлена технология получения настойки из различных композиций лекарственных растений. В полученных настойках обнаружены биологически активные вещества иммуномодулирующего действия. Показано, что настойка из первой композиции оказывает иммуностимулирующее влияние на клеточное звено иммунитета, повышая функциональную активность Т-лимфоцитов при развитии онкологического процесса после облучения животных сублетальной дозой радиации в дозе 6 Гр. Настойка же из второй растительной композиции у опытных животных с онкологическим процессом оказывает иммуномодулирующее влияние на функциональное состояние клеточного звена иммунитета, поддерживая их на уровне показателей интактного организма. Разработана технология производства кисло-молочного напитка иммуномодулирующего действия с применением данной настойки. Новый кисло-молочный напиток характеризуется высокими потребительскими свойствами и может быть рекомендован для массового потребления и в качестве иммуномодулятора для детерминированных групп населения, чей иммунитет был ослаблен в силу тех или иных причин.

THE USE OF VARIOUS COMPOSITIONS OF MEDICINAL PLANTS WITH IMMUNOMODULATING ACTION IN THE PRODUCTION OF FERMENTED DAIRY DRINKS

¹K.S. Zharykbassova, Doctor of Technical Sciences

²S. L. Gapter, Candidate of Technical Sciences

¹ K. A. Tazabayeva, Candidate of Biological Sciences

³E. S. Arykbaev, Master of Technical Sciences

¹Kazakh Humanitarian-Juridical Innovative University, Semey, Kazakhstan

²Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

³Shakarim State University, Semey, Kazakhstan

Key words: fermented dairy drinks, composition of medicinal plants, immunomodulatory effects.

Abstract. The article presents the technology of tincture obtaining from various medicinal plants compositions. In the prepared tinctures were discovered biologically active substances with immunomodulatory actions. It was shown that the tincture of the first composition had immune stimulating effect on cellular immunity, increasing the functional activity of T-lymphocytes in the development of oncological process after irradiation of animals with sub-lethal dose of radiation at a dose of 6Gy. Tincture of the second herbal composition of experimental animals with oncological process has immunomodulatory effect on the functional status of cellular immunity, supporting them to the level of the intact organism. The technology of production of

fermented milk drink immunomodulatory actions with the use of this tincture was developed. A new fermented milk drink is characterized by high consumer properties and can be recommended for mass consumption, and as an immune modulator for deterministic population groups whose immune system has been weakened due to some or other reasons.

В мировой практике уделяется большое внимание производству пищевых продуктов функционального назначения. При этом особую актуальность приобретает разработка технологии пищевых продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами с иммуномодулирующими свойствами, т.е. повышающих иммунный статус больного раком человека, ослабленного лучевой и химиотерапией. К таким функциональным ингредиентам относятся галеновые препараты, полученные из лекарственных растений [1].

В настоящее время внимание ученых привлекают лекарственные растения как источник биологически активных веществ, таких как пищевые волокна, витамины, флавоноиды, алкалоиды, эфирные масла, микро- и макроэлементы и др., которые вызывают изменения функций иммунной системы [2].

Содержащиеся в лекарственных растениях биологически активные вещества обладают комплексным антиметастатическим и радиопротекторным действием через их адаптогенные, иммуномодулирующие свойства [3, 4]. Так, зарубежными учеными доказана выраженная иммуномодулирующая активность и широкий терапевтический диапазон 55 видов лекарственных растений, что дает основания для их использования в медицине при различных заболеваниях [5]. Высокая иммуномодулирующая активность растительных адаптогенов из таких растений, как элеутерококк колючий, подорожник большой, бадан толстолистный и солодка голая, с разным механизмом действия на больных раком, организм которых был ослаблен химиотерапией, доказана в клинических исследованиях [6].

Растительные адаптогены из девясила высокого эффективны против злокачественных и доброкачественных новообразований как за счет их противоопухолевого, так и иммуностимулирующего и оздоровительного действия [7, 8].

На основе анализа литературных источников и результатов собственных экспериментальных исследований было установлено, что многие лекарственные растения содержат биологически активные вещества, обладающие иммуномодулирующим действием [9]. Применение данных растений в производстве пищевых продуктов в качестве функциональных ингредиентов целенаправленного действия приобретает особую актуальность для экологически неблагоприятных регионов, особенно для территорий различных степеней радиационного риска [10]. Отсюда возрастает научно-практический интерес к использованию лекарственных растений в виде галеновых препаратов в производстве пищевых продуктов функционального назначения, повышающих и нормализующих иммунитет организма человека.

Галеновые препараты, полученные из лекарственных растений, применяют в производстве пищевых продуктов в основном в виде растительных экстрактов, настоек, сиропов, отваров [11]. При этом для усиления их иммуномодулирующего действия целесообразно при производстве функциональных пищевых продуктов использовать галеновые препараты, выделенные не из одного лекарственного растения, а из композиций нескольких лекарственных растений [12, 13].

Цель исследования – исследование и разработка технологии кисло-молочного напитка с применением настоек из композиций нескольких лекарственных растений.

Для получения кисло-молочного напитка в качестве основного сырья использовали молоко коровье, закваску, приготовленную на чистых культурах двух видов молочно-кислых бактерий, и две настойки из двух растительных композиций, каждая из которых содержала по три лекарственных растения.

Определение радионуклидного состава исследуемых объектов было проведено на гамма-спектрометре с электроохлаждаемым германиевым детектором GC-2019 и многоканальным анализатором DSA-1000 (фирма Canberra, США).

Определение токсичных элементов исследуемых объектов проводили на инверсионном вольтамперометрическом анализаторе (ИВА). Содержание биологически активных веществ было определено хроматографическим методом на высокоэффективном жидкостном хроматографе Shimadzu LabSolutions (Япония) с фотометрическим детектированием.

Для составления композиций противоопухолевого действия использовали 5 лекарственных растений: тимьян ползучий, березу повислую (бородавчатую), мяту перечную, девясил высокий, подорожник средний.

В состав композиции 1 входили тимьян ползучий, береза повислая, девясил высокий в соотношении 1 : 2 : 2 соответственно. Состав композиции 2 включал мяту перечную, подорожник средний, девясил высокий (также в соотношении 1 : 2 : 2).

Во всех 5 лекарственных растениях в результате собственных экспериментальных исследований были обнаружены такие биологически активные вещества, как лютеолин, кверцетин, апигенин, альфа-терпинеол, лимонен, метилизоэвгенол, тимол, которые оказывали цитотоксическое действие на рост опухолевых клеток. При этом исследованные нами биологически активные вещества проявляли различный противоопухолевый эффект.

Исследования цитотоксического действия вышеперечисленных веществ на раковые клетки толстой кишки (НСТ-15) были проведены в **лаборатории** центра болезней пищеварения Медицинского колледжа Бэйлора в Хьюстоне (Техас, США), занимающейся проблемой колоректального рака на клеточном уровне.

В результате проведенных нами исследований было установлено, что из исследуемых 8 биологически активных веществ наибольшим ингибирующим действием на раковые клетки обладали тимол, лютеолин и кверцетин. Тимол был обнаружен в тимьяне и девясиле, которые входили в состав растительной композиции 1, а также в мяте, девясиле, подорожнике, которые содержались в составе растительной композиции 2.

Лютеолин и кверцетин были обнаружены в лекарственных растениях обеих композиций. Лютеолин – в тимьяне (композиция 1) и в мяте (композиция 2). Кверцетины – в тимьяне и березе (композиция 1) и в мяте (композиция 2). Лимонен был в составе растений обеих композиций. В композиции 1 он был обнаружен в составе тимьяна и березы, а в композиции 2 – в мяте и подорожнике. Альфа-терпинеол содержался в составе эфирных масел следующих исследуемых растений: тимьяна ползучего, березы повислой, девясилы высокого, мяты перечной, подорожника среднего.

На следующем этапе была разработана технология получения настоек из двух композиций лекарственных растений.

Для приготовления настоек собранное растительное сырье перебирали, мыли, сушили до постоянной массы. Из высушенных растений для композиции 1 брали 100 г надземной части тимьяна ползучего, 200 г листьев березы повислой, 100 г надземной части девясилы высокого. Для композиции 2 составляли смеси из 100 г надземной части мяты перечной, 200 г листьев подорожника среднего, 200 г надземной части девясилы высокого.

Составленные смеси из лекарственных растений измельчали до размера частиц 0,5–2 мм. Затем смеси настаивали в 50 %-м водном растворе этилового спирта в соотношении 1 часть растительной смеси к 7 частям этилового спирта в стеклянных, закрытых пробкой конических колбах при температуре 20–25 °С в течение 11 суток при периодическом встряхивании.

Затем осуществляли отстаивание в течение 7 суток при температуре 4–8 °С. На последнем этапе проводили двукратное фильтрование спиртовой настойки через ватно-марлевый фильтр.

В полученных настойках было исследовано содержание токсичных элементов с целью выявления их безопасности для дальнейшего применения в производстве кисло-молочного напитка. Результаты исследований по содержанию тяжелых металлов и радионуклидов в настойках представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов и радионуклидов в настойках

Элемент	Композиция 1	Композиция 2	Допустимые нормы по НД	НД на методы испытаний
<i>Тяжелые металлы, мг/кг</i>				
Свинец	0,0027	0,0018	5,0	ГОСТ Р 51301–99
Кадмий	0,00012	0,00016	1,0	ГОСТ Р 51301–99
Мышьяк	н.о.	н.о.	3,0	ГОСТ 26930–86
Ртуть	н.о.	н.о.	1,0	ГОСТ 26930–86
<i>Радионуклиды, Бк/кг</i>				
Цезий-137	13,8	13,8	-	ГОСТ 32161–2013
Стронций-90	н.о.	н.о.	-	ГОСТ 32161–2013

Примечание. н.о. – не обнаружено.

Исследования показали, что полученные настойки были нетоксичны: тяжелые металлы – мышьяк и ртуть не были обнаружены в обеих настойках, а содержание свинца и кадмия в среднем почти в 2000 и 7000 раз ниже предельно допустимых норм по НД соответственно.

На следующем этапе было определено содержание витаминов в настойках. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание витаминов в настойках

Витамины в 100 г настойки	Композиция 1	Композиция 2	НД на методы испытаний
Витамин С, мг	34,241	23,48	Р 4.1.1672–2003, р.І, п.5
Витамин А, МЕ	2124	1843	Р 4.1.1672–2003, р.І, п.1
Витамин Е, мг	0,243	0,305	Р 4.1.1672–2003, р.І, п.1

Полученные настойки обладали высоким содержанием витаминов: С (от 23,48 до 34,241 мг в 100 г настойки), А (от 1843 до 2124 МЕ/100 г), Е (от 0,243 до 0,305 мг/100 г), которые, как известно, оказывают профилактическое противоопухолевое, антиоксидантное и иммуномодулирующее действие. Известно, что витамин Е обладает иммуномодулирующими свойствами, увеличивая абсолютное и относительное число Т-лимфоцитов и существенно стимулируя (в 1,5 раза) активность Т-киллеров в периферической крови. Витамин С препятствует образованию в желудке канцерогенных веществ (нитрозаминов) из белков. Витамин А стимулирует Т-независимый иммунный ответ. Кроме того, большие дозы витаминов А, С, Е могут оказывать профилактическое противоопухолевое действие.

Было определено также содержание аминокислот в исследуемых настойках (табл. 3).

Таблица 3

Содержание аминокислот в настойках, мг/100 г *

Аминокислота	Композиция 1	Композиция 2
Аспарагиновая кислота	114,946	100,786
Глутаминовая кислота	22,217	19,480
Серин	57,146	50,106
Гистидин	34,034	29,841
Глицин	52,695	46,203
Треонин	71,856	63,004
Аргинин	92,945	81,495
Аланин	82,197	72,071
Тирозин	39,912	34,995
Цистин	59,880	52,504
Валин	122,577	107,477
Метионин	19,162	16,801
Фенилаланин	54,141	47,472
Лейцин	130,629	114,537
Изолейцин	103,893	91,095
Лизин	69,461	60,904
Триптофан	40,719	35,702
Пролин	82,439	72,284
И т о г о	1250,849	1096,758

* НД на методы испытаний – МВИ МН 1363–2000

В настойках содержался весь комплекс аминокислот, причем в композиции 1 общее содержание аминокислот было выше на 14 %, чем в композиции 2. Среди обнаруженных аминокислот имелись все 8 незаменимых, из них наибольшее содержание наблюдалось у лейцина (114,5–130,6 мг/100 г), валина (107,5–122,6 мг/100 г) и изолейцина (91,1–103,8 мг/100 г).

Было показано, что композиция, содержащая в качестве активных ингредиентов эти три вида аминокислот – изолейцин, лейцин и валин, обладает ингибирующим действием на развитие и/или прогрессирование рака печени у пациентов.

На следующем этапе было исследовано содержание биологически активных веществ, содержащихся в обеих настойках из двух растительных композиций (табл. 4).

Таблица 4

Содержание биологически активных веществ в настойках

Биологически активные вещества	Композиция 1	Композиция 2
Алкалоиды, %	0,06	0,02
Флавоноиды, %	3,21	3,11
Сапонины, %	5,15	9,50
Лютеолин, мг/100 г	26,05	22,21
Кверцетин, мг/100	28,15	25,0

На основе проведенного исследования было установлено, что содержание биологически активных веществ в обеих настойках было практически идентично, за исключением алкалоидов и сапонинов. Содержание алкалоидов в большем количестве наблюдалось в композиции 1. К числу наиболее интенсивно изучаемых природных хемопревентивных соединений относятся алкалоиды, флавоноиды и др. К хемопревентивным соединениям от-

носятся вещества, которые предупреждают и ингибируют развитие злокачественных новообразований [14].

Содержание же сапонинов, которые, как известно, обладают противоопухолевым и цитостатическим свойствами, несколько больше было в композиции 2, чем в композиции 1.

Таким образом, на основании исследования показателей безопасности полученные нами настойки из двух лекарственных композиций были нетоксичны и могут быть рекомендованы для применения в производстве пищевых продуктов.

Исследования же содержания биологически активных веществ, в том числе витаминов, аминокислот, алкалоидов, флавоноидов, сапонинов, лютеолина и кверцетина, показали, что в каждом виде настоек содержались биологически активные вещества. При этом наблюдалась идентичность качественного содержания всех биологически активных веществ, количественное же их содержание в обеих настойках несколько отличалось. Так, в композиции 1 больше было витаминов С и А (34,241 мг/100 г и 2124 МЕ соответственно), а в композиции 2 больше витамина Е – 0,305 мг/100 г. Однако эти различия могут нивелироваться синергизмом их действия. Все эти витамины в комплексе могут оказывать профилактическое противоопухолевое действие.

Содержание алкалоидов в композиции 1 было выше (0,06%), чем в композиции 2 (0,02%) и, наоборот, содержание сапонинов было больше в композиции 2 (9,5%), чем в композиции 1 (5,15%). Известно, что как алкалоиды, так и сапонины обладают противоопухолевым действием.

Далее были проведены исследования иммуномодулирующего действия настоек из двух растительных композиций.

Для исследования иммуномодулирующего действия исследуемых настоек подопытные животные подвергались облучению в сублетальной дозе 6 Гр, поскольку при такой большой дозе облучения начинается процесс онкогенеза, вызванного радиацией. Данный процесс характеризуется на первом этапе угнетением иммунной системы организма, которое проявляется в изменениях иммунологических показателей клеточного иммунитета и неспецифической фагоцитарной резистентности, а впоследствии появлением злокачественных новообразований [15].

На основании проведенных исследований действия настоек на иммунологические показатели и неспецифическую фагоцитарную резистентность у облученных сублетальной дозой радиации в дозе 6 Гр животных было установлено, что обе настойки из растительных композиций улучшали функции клеточного звена иммунитета через изменение содержания иммуноцитов (лейкоцитов и лимфоцитов) и нормализовали неспецифическую фагоцитарную резистентность организма подопытных животных, что свидетельствовало о нормализации иммунного статуса подопытных животных, сниженного под действием сублетальной дозы радиации.

При этом настойка из композиции 1 при развитии онкологического процесса радиационного происхождения оказывала иммуностимулирующее влияние на клеточное звено иммунитета, повышая функциональную активность Т-лимфоцитов. Настойка из растительной композиции 2 у опытных животных с онкологическим процессом проявляла иммуномодулирующее влияние на функциональное состояние клеточного звена иммунитета, поддерживая его на уровне показателей интактного организма.

На основании полученных результатов настойки из двух композиций лекарственных растений были применены для разработки рецептуры и технологии кисло-молочного напитка.

В качестве основного сырья использовали молоко коровье и закваску, приготовленную на чистых культурах молочнокислых бактерий *Streptococcus lactis*, *Streptococcus acetoinicus* в следующих соотношениях, % масс.:

– коровье молоко: 92,5–90,0;

- закваска: 5;
- настойка из композиций лекарственных растений: 2,5–5,0.

Технология получения нового вида кисло-молочного напитка заключалась в следующем. Свежее коровье молоко охлаждали и очищали от механических примесей, нормализовали до содержания массовой доли жира 1,5%, гомогенизировали при температуре 60–65°C и давлении 17–20 МПа, пастеризовали при температуре 85–87°C 25–30 с, охлаждали до температуры заквашивания 25–30°C, при постоянном перемешивании вносили закваску, приготовленную на чистых культурах молочно-кислых бактерий *Streptococcus lactis*, *Streptococcus acetoinicus*, сквашивание молока проводили при температуре 25–30 °C до нарастания титруемой кислотности 75–80 °T.

По окончании процесса сквашивания сгусток перемешивали и охлаждали до температуры 14±2 °C, вносили настойку композиции 1 лекарственных растений (тимьян ползучий, береза повислая, девясил высокий в соотношении 1 : 2 : 2 соответственно) или настойку композиции 2 лекарственных растений (мята перечная, подорожник средний, девясил высокий в соотношении 1 : 2 : 2 соответственно), перемешивали и выдерживали смесь молочного сгустка и настойки при температуре 14±2 °C в течение 30–40 мин, затем охлаждали до температуры 4–6 °C и готовый продукт направляли на розлив.

При этом необходимо отметить, что настойку лекарственных растений вносили после процесса сквашивания и выдерживали смесь молочного сгустка и настойки при температуре 14±2 °C в течение 30–40 мин для повышения влагоудерживающей способности сгустка.

На следующем этапе были исследованы органолептические показатели кисло-молочного напитка с иммуномодулирующими свойствами:

- вкус и запах: чистый, кисло-молочный без посторонних запахов и вкусов;
- консистенция и внешний вид: однородная, с ненарушенным сгустком, без газообразования;
- цвет: молочно-белый, равномерный по всей массе.

Физико-химические показатели кисло-молочного напитка следующее:

Кислотность, °T	80–110
Массовая доля жира, %	1,5
Массовая доля белка, %	3,0
Фосфатаза или пероксидаза	Не допускается
Температура продукта при выпуске с предприятия, °C	4–6 °C

Как видим, настойки лекарственных растений не повлияли на кислотность готового продукта.

Титруемая кислотность кисло-молочного напитка составляла 80–110 °T, что соответствует предельной норме кислотности, которая образуется в готовом продукте при сквашивании молока закваской, приготовленной на чистых культурах молочно-кислых бактерий *Streptococcus lactis*, *Streptococcus acetoinicus*.

По показателям безопасности кисло-молочный напиток с внесенной настойкой лекарственных растений после сквашивания соответствовал нормативным документам:

- Бактерии группы кишечной палочки в 0,1 г продукта Не обнаружены
- Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, в 25 г продукта Не допускаются
- Токсичные элементы, мг/кг, не более
- свинец 0,071
- кадмий Не обнаружен
- мышьяк Не обнаружен
- ртуть Не обнаружена
- медь 0,37
- цинк Не обнаружен

– цезий	5,0
– стронций	Не обнаружен

На следующем этапе была исследована биологическая ценность готового кисло-молочного напитка. Как видно из рисунка, лимитирующими биологическую ценность белка являлись 7 из 8 незаменимых аминокислот. Исключение составляла 5-я аминокислота – фенилаланин+тирозин.

Наиболее близким к шкале ФАО/ВОЗ по содержанию являлся лизин. Вместе с тем необходимо отметить, что содержание таких аминокислот, как метионин+цистин, триптофан, в белках опытных образцов кисло-молочного напитка превышало их содержание в белке контрольного образца.

Сравнительная оценка аминокислотного скора контрольного и опытных образцов относительно справочной шкалы ФАО\ВОЗ: 1 – изолейцин; 2 – лейцин; 3 – лизин; 4 – метионин+цистин; 5 – фенилаланин+тирозин; 6 – треонин; 7 – триптофан; 8 – валин.

Таким образом, внесение настоек лекарственных растений, хоть и незначительно, но улучшает биологическую ценность белка готового продукта.

Исследования органолептических, физико-химических свойств нового кисло-молочного напитка показали, что он характеризуется высокими потребительскими свойствами и может быть рекомендован для массового потребления и как профилактический продукт для детерминированных групп населения.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта № 3028/ГФ4 «Разработка биотехнологических способов применения лекарственных растений противоопухолевого действия при производстве ферментированных молочных продуктов».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kowalczyk A., Biskup I., Fecka I. Total phenolic content and antioxidative properties of commercial tinctures obtained from some Lamiaceae plants // Natural product communications. – 2012. – Vol.7, N12. – P.1631–1634.
2. *Immunomodulatory* effects of some traditional medicinal plants/S.V.Kumar, S.P. Kumar, D. Rupesh [et al.] //Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. – 2012. – Vol. 3, N 1. – P. 675–684.
3. Корепанов С.В., Опенко Т.Г. Радиомодифицирующая активность экстрактов лекарственных растений при облучении в эксперименте // Мир науки, культуры, образования. – 2011. – № 4 (29). – С. 234–240.
4. *The application* of medicinal plants in traditional and modern medicine: a review of *Thymus vulgaris* / H. Saleh, A. Jafarikukhdan, A. Hosseini [et al.] // International Journal of Clinical Medicine. – 2015. – N6. – P. 635–642.
5. *Immunomodulatory* leads from medicinal plants/ P.K. Mukherjee, N.K. Nema, S. Bhadra [et al.] // Indian Journal of Traditional Knowledge. – 2014. – N 13 (2). – P. 235–256.
6. Корепанов С.В., Опенко Т.Г. Применение лекарственных растений с иммуномодулирующими свойствами в онкологии// Российский биотерапевтический журнал. – 2012. – Т. 11, № 4. – С. 15–20.
7. Тарасовская Н.Е., Джакова Г.Е. Дикорастущие растения Северного Казахстана в лечении и профилактике онкологических заболеваний// Биологические науки Казахстана. – 2012. – № 1. – С.46–60.
8. Бубенчикова В.Н., Азарова А.В., Кондратова Ю.А. Морфолого-анатомическое исследование травы девясила иволистного // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5. – С. 519–522.

9. Гончарова Т. С., Лукашук С. П. Возможность использования лекарственного растительного сырья при лечении онкологических заболеваний // Фармация и фармакология. – 2015. – № 1 (8). – С. 11–13.
10. *Antioxidant effects of extra virgin olive oil enriched by myrtle phenolic extracts on iron-mediated lipid peroxidation under intestinal conditions model* / S. Dairi, M.-A. Carbonneau, T. Galeano-Diaz [et al.] // *Food Chemistry*. – 2017. – Vol. 237. – P. 297–304.
11. *Разработка технологии сывороточного экстракта и сиропа на основе дикорастущего сырья* / С. М. Лупинская, С. В. Орехова, О. Г. Васильева [и др.] // *Техника и технология пищевых производств*. – 2012. – № 2. – С. 72–75.
12. *Формирование качественных характеристик специализированного продукта с использованием местного растительного сырья* / С. М. Лупинская, С. В. Орехова, О. Г. Васильева [и др.] // *Техника и технология пищевых производств*. – 2014. – № 3. – С. 84–90.
13. *Вытовтов А. А., Малютенкова С. М. Разработка и исследование напитков функционального назначения на основе артезианской воды и лекарственного растительного сырья* // *Вестн. ЮУрГУ. Сер. Пищевые и биотехнологии*. – 2014. – № 4. – С. 17–26.
14. *Johnson J. L., Gonzalez de Mejia E. Interactions between dietary flavonoids apigenin or luteolin and chemotherapeutic drugs to potentiate anti-proliferative effect on human pancreatic cancer cells, in vitro* // *Food Chem. Toxicol.* – 2013. – Vol. 60. – P. 83–91.
15. *Особенности адаптации клеточного звена иммунной системы и центральных органов иммуногенеза в отдаленном периоде после воздействия сублетальной дозы гамма-излучения* / К. С. Жарыкбасова, А. Ш. Кыдырмолдина, Б. А. Жетписбаев [и др.] // *Вестн. Гос. ун-та им. Шакарима г. Семей*. – 2016. – № 2 (74). – С. 130–135.

REFERENCES

1. Kowalczyk A., Biskup I., Fecka I. Total phenolic content and antioxidative properties of commercial tinctures obtained from some Lamiaceae plants. *Natural product communications*, 2012, Vol. 7 (No 12), pp. 1631–1634.
2. Kumar S. V., Kumar S. P., Rupesh D. et al. Immunomodulatory effects of some traditional medicinal plants. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 2012, Vol. 3 (No. 1), pp. 675–684.
3. Korepanov S. V., Openko T. G. Radiomodifitsiruyushhaya aktivnost» ehks-traktov lekarstvenny khrastenij priobluchenii v ehksperimente [Radiomodifying activity of extracts of medicinal plants during irradiation in an experiment] *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [World of Science, Culture, Education], 2011, № 4 (29), pp. 234–240.
4. Saleh H., Jafarikukhdan A., Hosseini A., Armand R. The application of medicinal plants in traditional and modern medicine: a review of *Thymus vulgaris*. *International Journal of Clinical Medicine*, 2015, No 6, pp. 635–642.
5. Mukherjee P. K., Nema N. K., Bhadra S. et al. Immunomodulatory leads from medicinal plants. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 2014, No 13 (2), pp. 235–256.
6. Korepanov S. V., Openko T. G. Primenenie lekarstvenny khrastenij s immunomoduliruyushhimi svojstvami v onkologii [Application of medicinal plants with immunomodulating properties in oncology] *Rossijski jbioterapevticheskij zhurnal* [Russian Biotherapeutic Journal], 2012, vol. 11, № 4, pp. 15–20.
7. Tarasovskaya N. E., Dzhakova G. E. Dikorastushhie rasteniya Severnogo Ka-zakhstana v lechenii iprofilaktike onkologicheskikh zabolevanij [Wild plants of Northern Kazakhstan in the treatment and prevention of cancer] *Biologicheskije nauki Kazakhstana* [Biological Sciences of Kazakhstan], 2012, № 1, pp. 46–60.

8. Bubenchikova V.N., Azarova A.V., Kondratova YU.A. Morfoloogo-anatomicheskoe issledovanie travy devyasila ivolistnogo [Morphological and anatomical study of herbs] *Fundamental'nye issledovaniya* [Basic research], 2014, № 5, pp. 519–522.
9. Goncharova T.S., Lukashuk S.P. Vozmozhnost' ispol'zovaniya lekarstvennogo rastitel'nogo syr'yapri lechenii onkologicheskikh zabolevanij [The possibility of using medicinal plant material in the treatment of cancer] *Farmatsiya i farmakologiya* [Pharmacy and Pharmacology], 2015, № 1 (8), pp. 11–13.
10. Dairi S., Carbonneau M. – A., Galeano-Diaz T., Remini H., Dahmoune F., Aoun O., Belbahi A., Lauret C., Cristol J. – P., Madani K. Antioxidant effects of extra virgin olive oil enriched by myrtle phenolic extracts on iron-mediated lipid peroxidation under intestinal conditions model. *Food Chemistry*, 2017, Vol. 237, pp. 297–304.
11. Lupinskaya S.M., Orekhova S.V., Vasil'eva O.G. i dr. Razrabotkatekh-nologiisvyvorotochno goehkstraktai siropanaosnovedikorastushhegosyr'ya [Development of the technology of whey extract and syrup based on wild raw materials] *Tekhnika i tekhnologi yapishhevykh proizvodstv* [Technology and technology of food production], 2012, № 2, pp. 72–75
12. Lupinskaya S.M., Orekhova S.V., Vasil'eva O.G. i dr. Formirovanie kachestvenny khkarakteristikspetsializirov annogo produkta s ispol'zovanie mmestnogo rastitel'nogo syr'ya [Formation of qualitative characteristics of a specialized product using local plant raw materials] *Tekhnika i tekhnologiya pishhevykh proizvodstv* [Technology and technology of food production], 2014, № 3, pp. 84–90
13. Vytovtov A.A., Malyutenkova S.M. Razrabotka i issledovanie na pitkovfunktional'nogo naznacheniya na osnove artezijskoj vody i lekarstvennogo rastitel'nogosyr'ya [Development and research of drinks of a functional purpose on the basis of artesian water and medicinal plant raw materials] *Vestnik YUUrGU. Seriya «Pishhevye i biotekhnologii»* [Bulletin SUSU. A series of «Food and biotechnologies»], 2014, № 4, pp. 17–26.
14. Johnson J.L., Gonzalez de Mejia E. Interactions between dietary flavonoids apigenin or luteolin and chemotherapeutic drugs to potentiate anti-proliferative effect on human pancreatic cancer cells, in vitro. *FoodChem. Toxicol*, 2013, vol.60, pp. 83–91.
15. Zharykbasova K.S., Kydyrmoldina A.SH., Zhetpisbaev B.A i dr. Osobennostiadaptatsii kletchnogozvenaimmunnojsistemyitsentral'nykhorganovimmunogeneza v otdalennom periode poslevozdeystviya subletal'noj dozy gamma-izlucheniya [Peculiarities of adaptation of the cellular link of the immune system and central immunogenesis organs in the remote period after exposure to a sublethal dose of gamma radiation] *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta imeniSHakarimagoroda Semej* [Vestnik of the Sha-karim State University of the City of Semey], 2016, № 2 (74), pp. 130–135.

УДК 631: 581. 19: 633.11

АКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ БЕЛКА ИЗ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ И КАЧЕСТВО КЛЕЙКОВИНЫ

Е. И. Маркс, кандидат биологических наук

Е. Л. Лейболт, кандидат сельскохозяйственных наук

И. Г. Заушицына, специалист агроэколог

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: marks @ nsau. edu. Ru

Ключевые слова: ионно-связанные белки, свободные и связанные аминокислоты, хроматограммы, клейковина пшеницы, качество.

Реферат. Физиологически активные фракции белков экстрагировали из растений пшеницы буфером и определяли их активность с различными конформационными агентами. Более высокую активность проявляли фракции белков, определяемые с хлористым калием. Ксенобиотики наиболее сильно активировали ионно-связанную форму фракций физиологически активных белков растений пшеницы. Методами хроматографии изучено влияние ксенобиотиков на аминокислотный состав растений пшеницы. Установлено, что аминокислотный состав белков в растениях пшеницы во время вегетации включал свободные и связанные, в т.ч. заменимые и незаменимые аминокислоты. Наиболее существенное влияние ксенобиотики оказывают на свободный и связанный триптофан пшеницы, являющийся незаменимой аминокислотой. В зерне твердой пшеницы, выращенной в условиях применения ксенобиотиков, увеличивалось содержание белка и клейковины, улучшилось качество теста и хлеба. Реологические свойства клейковины (упругость, эластичность, растяжимость), в значительной степени определяющие хлебопекарное достоинство пшеничной муки, улучшались под действием ксенобиотиков.

THE ACTIVITY OF DIFFERENT FORMS OF PROTEIN FROM PLANTS WHEAT AND GLUTEN QUALITY

E. I. Marks, candidate of biological Sciences

E. L. Leibolt, the candidate of agricultural Sciences

I. G. Zaushitsyna, specialist Agroecology

Key words: ion-related proteins, free and bound amino acids, chromatograms, wheat gluten, quality.

Abstract. Physiologically active fractions of proteins extracted from plants of the wheat buffer and determined their activity with different conformational agents. Higher activity was shown by fractions of proteins, determined with potassium chloride. Xenobiotics are most strongly activated ion-bound fractions form the physiologically active proteins of wheat plants. Using chromatography we studied the influence of xenobiotics on the amino acid composition of wheat plants. It is established that the amino acid composition of proteins in wheat plants during the growing season included free and bound, including essential and non-essential amino acids. The most significant influence xenobiotics have on free and bound tryptophan wheat, which is an essential amino acid. In the grain of durum wheat grown in conditions of use of xenobiotics, increased protein content and gluten has improved the quality of dough and bread. Rheological properties of gluten (elasticity, flexibility), largely determine the baking advantage of wheat flour were improved by the action of xenobiotics.

Содержание белков в пшеничной муке колеблется от 10 до 26% в зависимости от сорта пшеницы и условий ее выращивания. В зерне твердой пшеницы на хорошем агрофоне синтезируется больше белка и клейковины, чем в зерне мягкой. В твердой пшенице 1-го класса по стандарту содержится 15% белка, а в мягкой – 14%.

Белки – наиболее сложные по строению и составу органические соединения. Белковые вещества муки на 80 % состоят из проламинов и глютелинов. Остальные белки – это альбумины, глобулины и протеиды. Альбумины относятся к белкам, растворимым в воде, глобулины – к солерастворимым белкам зерна. Растворимость в воде альбуминов и глобулинов имеет большое значение для прорастания семени в почве. Протеиды – двухкомпонентные белки, в которых помимо пептидных цепей содержится компонент неаминокислотной природы – простетическая группа [1].

Проламины – это группа простых белков, растворимых в 60–80 %-м этиловом спирте. Все белки этой группы при гидролизе дают значительное количество гетероциклической аминокислоты пролина.

Проламины разных злаков имеют специфический состав и свойства, различные родовые названия: у пшеницы – глиадин, ржи – секалин, ячменя – гордеин.

Фракции α - и β -глиадинов растворимы в спирте в малом процентном соотношении; γ -глиадины – древняя форма, обогащенная цистином; ω -глиадины – растворимые в ацетоне в высоком процентном соотношении.

Глутелины – белки, нерастворимые в воде, солевых растворах и этаноле. В них содержится значительно больше, чем в проламинах, аргинина и пролина. Эти белки растворимы в слабых (0,2–2,0 %-х) растворах щелочей. Содержание глютелинов в зерне пшеницы, ячменя и овса составляет 25–40 % от общего количества белков. Глутелин пшеницы называется *глютеином*.

Глиадины и глютелины образуют клейковину, или глютен, т. е. нерастворимые в воде белки. Соотношение глиадина и глютеина в пшеничной муке примерно одинаковое. Глютены играют роль при хранении семян и выпечке хлеба. Область концентрации глиадина и глютеина – центральная часть эндосперма, которая биологической ценности для человека не представляет. Биологическую ценность для человека имеет цельное зерно пшеницы. Использование в пищу нерафинированного зерна пшеницы способствует профилактике ожирения, сахарного диабета, заболеваний сердца и сосудов, аллергических реакций.

Твердая пшеница содержит больше белка и клейковины (глютена), в сортовой муке их больше, чем в обойной.

После удаления из теста водорастворимых веществ, крахмала и клетчатки получается комплекс белковых веществ муки, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу – клейковину муки. Мука содержит 20–35 % сырой клейковины. В клейковине 65–70 % влаги и 30–35 % сухих веществ, состоящих на 90 % из белков и других веществ муки, поглощенных белками при набухании. В сырой клейковине содержится 6–16 % крахмала, 2–2,8 – жира, 3–5 – небелковых азотистых веществ, 1–2 – сахаров и 0,9–2 % минеральных соединений. Основную массу белков клейковины составляют глиадин и глютеин.

Белковые фракции зерна различаются по аминокислотному составу, в том числе по содержанию незаменимых аминокислот, от которых зависит биологическая ценность белков. Глютаминная кислота составляет около 39 % клейковины, пролин – 14 и лейцин – 8 %.

Наиболее высокую биологическую ценность имеют водорастворимые белки – альбумины. В их составе содержатся все незаменимые аминокислоты в оптимальных соотношениях, отмечается лишь дефицит метионина.

Солерастворимые белки зерна – глобулины также сбалансированы по аминокислотному составу, кроме метионина, триптофана, лейцина. Их содержание ниже, чем у альбуминов. Щелочерастворимые белки – глютелины у пшеницы характеризуются дефицитом метионина, триптофана, лизина.

Самую низкую биологическую ценность имеют спирторастворимые белки – проламины, которые накапливаются в семенах злаковых растений.

Пшеница отличается низким содержанием незаменимых аминокислот – метионина, триптофана, лизина и высокой концентрацией глутаминовой кислоты и пролина, на долю которых приходится до 40–55 % от этих белков.

Проламины пшеницы используют как белковые маркеры или молекулярные метчики для определения видовой и сортовой принадлежности при выведении новых сортов [2]. Белками проламинов маркируют хозяйственные признаки зерна, такие как урожайность, засухоустойчивость (рис. 1) [3, 4].

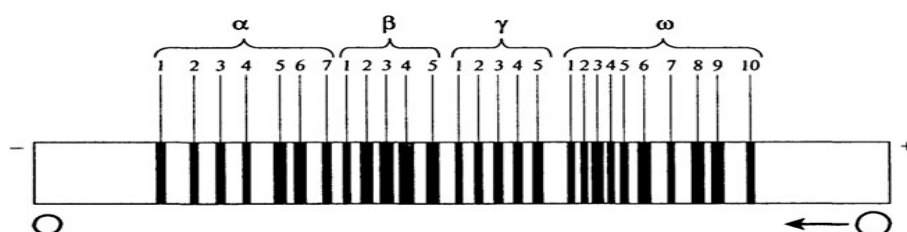


Рис. 1. Электрофоретический спектр глиаина пшеницы [4]

Количество и качество клейковины в пшеничном зерне генетически зависят от сорта, экологически – от того, в каких условиях пшеница росла и созревала.

Белки глиадинов построены в виде полипептидной цепи с молекулярной массой 30–45 кД и внутримолекулярными дисульфидными связями (рис. 2).

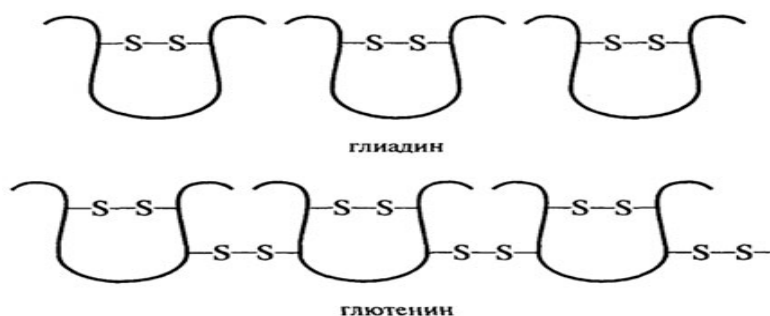


Рис. 2. Дисульфидные связи в глиадине и глютенине

В состав глиадина входят также белки с молекулярной массой от 22 до 80 кД и одноцепочными димерами из молекул от 36 и 44 кД. Электрофоретические фракции глиадинов имеют высокое содержание глутамина, глутаминовой кислоты, пролина, гидрофобных остатков аминокислот, не содержат цистина и метионина и внутримолекулярных дисульфидных связей.

В питательном отношении глиадины являются ценными как источники $-NH_2$ групп и пролина, необходимых для биосинтеза аминокислот и азотистых оснований. Также в состав глиадина входят низкомолекулярные белки (5–10%) типа альбуминов, глобулинов (11–12 кД) и низкомолекулярный глютенин с молекулярной массой 104–125 кД (6%). Альфа-глиадины представляют белки с высокой электрофоретической подвижностью и небольшой молекулярной массой. Молекулярная масса этих белков варьирует от 30 до 75 кД [5, 6].

Глютенин пшеницы – более гетерогенная белковая фракция по сравнению с глиадином [7] с молекулярной массой от 50 до 3000 кД.

Он разделяется при электрофоретическом анализе не менее чем на 15 компонентов, состоящих из одной полипептидной цепи с молекулярными массами от 11 до 133 кД. Некоторые из них идентичны молекулам глиадина от 36 до 44 кД, другие – молекулам альбуминов и глобулинов размером 11 кД, третьи представляют собой специфические высокомолекулярные субъединицы (102, 124, 133 кД). Глютенин – это белок, построенный из многих полипеп-

тидных цепей, соединенных между собой дисульфидными связями. Глютенин состоит из белковых частиц с молекулярной массой 100–300 кД, на долю частиц сверхвысокой молекулярной массы и одноцепочных молекул приходится 20 %. Линейная структура глюteniна обосновывает реологические свойства клейковины и теста. Вязкость теста из пшеницы объясняется сильным раскручиванием гибких цепей и перемещением их относительно друг друга. Эластичность возникает из-за незакрученных полипептидных цепей, возвращающихся к их прежнему состоянию. Выраженное влияние на реологические свойства клейковины и качество хлеба оказывают высокомолекулярные субъединицы глюteniна массой 100 кД или соотношение высоко- и низкомолекулярных субъединиц. Всего обнаружено около 25 субъединиц с высокой молекулярной массой, при этом от 3 до 5 из них присутствует в каждом сорте. Реологические свойства клейковины и качество пшеничного хлеба зависят не только от присутствия высокомолекулярных субъединиц (60 %), но и от низкомолекулярного глюteniна, глиаина (α -, β -, γ -, ω -).

Глютенин придает клейковине упругость, а глиаин обуславливает растяжимость и связность. Ни глютенин, ни глиаин в отдельности не обладают реологическими свойствами клейковины, но вместе эти фракции создают клейковинный белок с его свойствами [8, 9].

Помимо ковалентных дисульфидных связей, в структуре клейковины играют значительную роль нековалентные взаимодействия: водородные, электростатические (ионные) связи и гидрофобное взаимодействие. Этим объясняется различие в реологических свойствах крепкой и слабой клейковины. Клейковина разного качества имеет одинаковый аминокислотный состав, но разную структуру молекул. Реологические свойства клейковины (упругость, эластичность, растяжимость) определяют хлебопекарное достоинство пшеничной муки. Качество клейковины характеризуется цветом, способностью растягиваться на определенную длину и почти полностью восстанавливать свою форму после растягивания.

Среднее содержание сырой клейковины в пшеничной муке 20–30 %.

Высококлейковинными пшеницами считаются такие, в которых сырой клейковины более 28 %. Сырая клейковина содержит 30–35 % сухих веществ и 65–70 % влаги. В белках пшеницы найдено 20 аминокислот, из них 19 входят в состав клейковинного белка. Глутаминовая кислота составляет около 39 %, пролин – 14 и лейцин – около 8 %. Аминокислоты – это структурные химические единицы, которые на 16 % состоят из азота.

Некоторые аминокислоты в организме человека не могут синтезироваться из-за отсутствия соответствующего фермента. Такими незаменимыми аминокислотами для взрослого человека являются валин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, триптофан, лизин и фенилаланин и по некоторым классификациям гистидин. У детей к незаменимым аминокислотам также добавляются аргинин и гистидин.

Заменимые аминокислоты синтезируются организмом из других аминокислот: аргинин, аланин, аспарагин, аспарагиновая кислота, глицин, глутамин, глутаминовая кислота, пролин, серин, тирозин, цистеин. Условно-незаменимые: аргинин, глутамин, глицин, тирозин, цистеин.

Максимально дефицитны для человека три аминокислоты: лизин, триптофан и метионин, у пшеницы основными лимитирующими аминокислотами являются триптофан и треонин.

Три ароматические аминокислоты: фенилаланин, тирозин и триптофан – играют значительную роль в синтезе белковых веществ.

В пищевой промышленности в наибольшей степени используется пшеница твердая (*Triticum durum* Desf). В ней содержится значительно больше незаменимых аминокислот, особенно триптофана и фенилаланина, чем в мягкой.

В зерновках злаковых, кроме белков, содержатся и другие азотистые соединения: свободные аминокислоты и их амиды, пептиды, азотистые основания и нуклеотиды, нуклеиновые кислоты и другие вещества [10].

В процессе химического превращения атмосферного газообразного азота образуются нитраты или аммиак. Аммиак не полностью связывается в корнях и направляется в надземные органы растений. Поэтому часть аминокислот белка пшеницы образуется переаминированием за счет аминогрупп ароматических и основных аминокислот.

На первом этапе синтеза белков растений активируются аминокислоты. Для каждой из 20 аминокислот имеется особый вид РНК- переносчика. Аминокислоты содержат карбоксильные $-\text{COOH}$ и амино $-\text{NH}_2$ группы и являются продуктами распада белковых веществ в растениях. У яровых зерновых после цветения зерновых поглощение минерального азота корнями сокращается [11, 12].

При формировании зерна в нём сначала содержится много аминокислот, а также легко-растворимых белков – альбуминов и глобулинов. В дальнейшем увеличивается накопление запасных белков – проламинов и глютелинов.

В процессе созревания зерна содержание альбуминов и глобулинов снижается, а количество проламинов и глютелинов увеличивается. При созревании в зерновках увеличивается доля запасных белков с низким содержанием лизина, триптофана и метионина, и биологическая ценность суммарного белка снижается.

Синтез новых молекул белка происходит с меньшей скоростью, чем обновление «старых» молекул. Синтез и накопление белков в зерновках злаковых культур происходит в основном за счёт оттока азотистых веществ, главным образом аминокислот, из вегетативных органов. Наибольшее количество азотистых веществ поступает в формирующиеся зерновки из листьев, особенно верхнего яруса. Также усиливается отток образующихся низкомолекулярных продуктов в зерно.

В начале вегетации происходит в основном образование водо -и солерастворимых белков, а затем к концу вегетации образуются нерастворимые в воде проламины.

Лучшим сортом яровой пшеницы по качеству клейковины и содержанию аминокислот до настоящего времени считается сорт Саратовская 29.

В наших опытах сорт яровой пшеницы Саратовская 29 выращивался на выщелоченном черноземе с применением ксенобиотиков.

Активность различно связанных форм белка из растений пшеницы определяли в различных конформационно- активных агентах: свободную форму экстрагировали 0,15М фосфатным буфером с pH 5,8; растворимую, несвязанную форму определяли в цитозоле; ионно-связанную – в 2М хлористом калии; гидрофобно-связанную форму – 0,2%-м растворе тритона X-100; ковалентно-связанную – в 0,5 %-м растворе папаина.

Triton X – 100 добавляется к экстракционному буферу для разрушения мембран и растворения белков или их комплексов.

Папаин – это полипептид, протеолитический фермент, катализирующий гидролиз, используемый для растворения мембран путем удаления мембранных фосфолипидов. Используется в частности, в комбинации с трис-буфером для солюбилизации гидрофобных белков и гидрофобных молекул, для растворения цитоплазматических мембран без денатурации белка, а также для разрушения гидрофобных белковых агрегатов [13, 14]. В этих фракциях определяли ферментативную функцию белка пероксидазы.

Аминокислотный состав пшеницы определяли методом бумажной хроматографии [15]. При разделении аминокислот бумагу обрабатывали 0,5%-м раствором нингидрина в ацетоне с последующим прогреванием в течение нескольких минут при 90–110 °С.

Качество зерна оценивали по полной схеме технологического анализа.

Основные показатели качества зерна, муки, клейковины и хлеба определяли общепринятыми и стандартными методами [16]. Деформацию сжатия ($H_{\text{деф}}$) клейковины определяли на

приборе ИДК-1 (измеритель деформации клейковины), физические свойства теста – на альвеографе и валориграфе.

Исследования показали, что активность свободных белков из растений пшеницы, экстрагированных 0,15М фосфатным буфером, в контроле имела относительную активность, равную 1000 единицам (рис. 3).

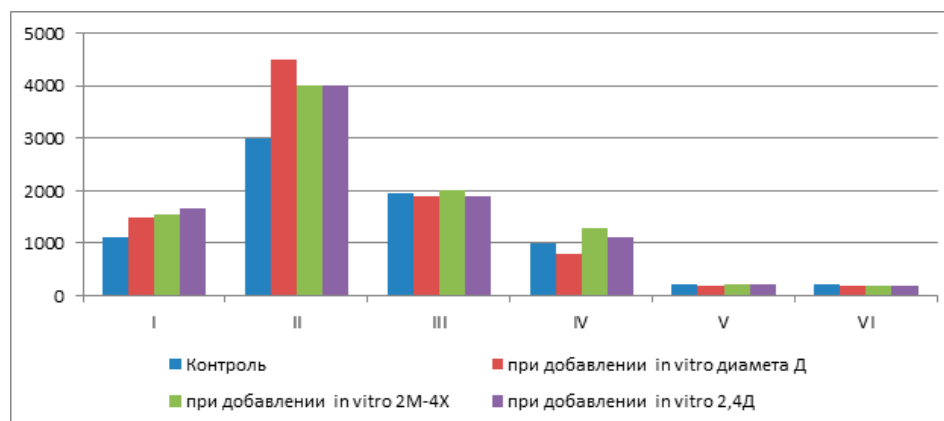


Рис. 3. Активность различных форм фракций белка растений пшеницы с несколькими физиологически активными веществами. Ось ординат – активность белка в относительных единицах, ось абсцисс – формы фракций белка растений пшеницы: I – свободная (буфер); II – ионно-связанная (KCl); III – гидрофобно-связанная (тритон X-100); IV – ковалентно-связанная (папаин); V – общая (гомогенат); VI – растворимая (цитозоль)

Мембранно-связанные формы фракций белка из растений пшеницы с конформационно-активными агентами в контроле показали более высокую относительную активность, чем фракции свободных белков. Так, относительная активность фракций ионно-связанной формы, которую определяли в 2М хлористом калии, составляла 3000 единиц. Активность фракций гидрофобно-связанной формы, определяемая в 0,2%-м растворе тритона 100, составляла 2000 единиц. Относительная активность ковалентно-связанной формы, определяемая в 0,5%-м растворе папаина, имела одинаковый уровень с контрольным вариантом, т.е. равнялась 1000 относительных единиц. Относительная активность фракций общей формы в гомогенате и растворимой в цитозоле составляла всего 200 относительных единиц (см. рис. 3).

Активность свободных белков из растений пшеницы, экстрагированных 0,15М фосфатным буфером, при добавлении агрохимикатов возрастала в 1,5 раза по сравнению с контролем.

Мембранно-связанные формы белка из растений пшеницы с конформационно-активными агентами при добавлении агрохимикатов показали увеличение относительной активности по сравнению с исходной, а также со свободными белками в контроле. Так, относительная активность ионно-связанной формы, которую определяли в 2М хлористом калии, составляла 3000 единиц, а при добавлении агрохимикатов – до 4500.

Относительная активность гидрофобно-связанной формы, определяемая в 0,2%-м растворе тритона X-100, составляла 2000 единиц, а при добавлении агрохимикатов оставалась на контрольном уровне. Относительная активность фракций ковалентно-связанной формы белка, определяемая в 0,5%-м растворе папаина, при добавлении агрохимикатов была на уровне контрольного варианта. Относительная активность фракций общей формы белка в гомогенате и растворимой в цитозоле при добавлении агрохимикатов составляла 200 относительных единиц.

Считается, что изменение аминокислотного состава белков зерна возможно только генетическими методами, путем изменения наследственных свойств растительных организмов.

В наших опытах определен аминокислотный состав белков в растениях пшеницы, который включает свободные и связанные аминокислоты, которые, в свою очередь, включают заменимые и незаменимые аминокислоты растений.

Аминокислоты, которые встречаются в растении в свободном виде и известны как непротеиногенные, не входят в состав белков.

Качественный анализ свободных аминокислот показал, что в контрольных растениях пшеницы присутствуют лизин, аспарагин, аспарагиновая кислота, серин, глутаминовая кислота, глутамин, треонин, аланин, пролин, тирозин, метионин, триптофан, валин, фенилаланин, лейцин, изолейцин (рис. 4).

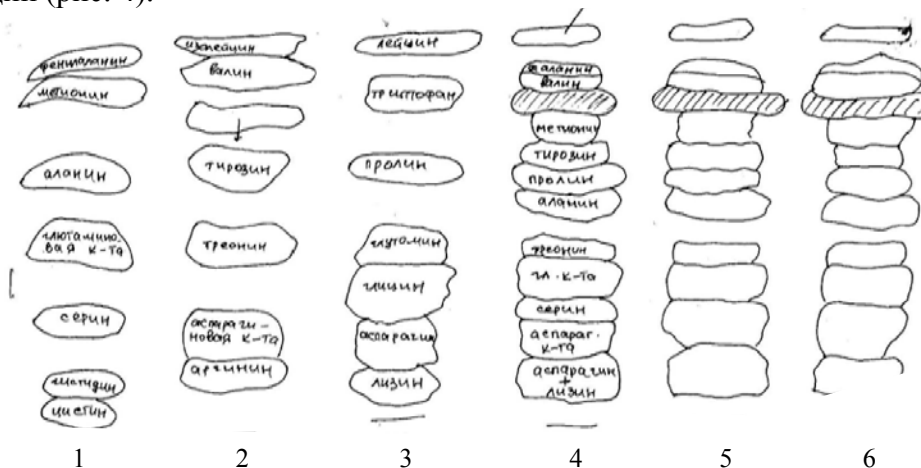


Рис. 4. Свободные аминокислоты в растениях пшеницы: 1 – метчики аминокислот: цистин, гистидин, серин, глутаминовая кислота, аланин, метионин, фенилаланин; 2 – метчики аминокислот: аргинин, аспарагиновая кислота, треонин, тирозин, метионин, валин, изолейцин; 3 – метчики аминокислот: лизин, аспарагин, глицин, глутамин, пролин, триптофан, лейцин; 4 – контрольный вариант аминокислот пшеницы: лизин, аспарагин, аспарагиновая кислота, серин, глутаминовая кислота, глутамин, аланин, пролин, тирозин, метионин, триптофан, валин, фенилаланин, лейцин, изолейцин; 5 – аминокислоты пшеницы, обработанной гербицидами; 6 – аминокислоты пшеницы, выращенной на азотно-фосфорном фоне и обработанной гербицидами

Из связанных аминокислот в контрольных растениях пшеницы присутствовали лизин, аспарагин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, глутаминовая кислота, глутамин, треонин, аланин, пролин, тирозин, метионин, триптофан, валин, фенилаланин, лейцин, изолейцин.

При действии на растения пшеницы ксенобиотиков биологически активного характера в растениях увеличивается количество связанного триптофана и аминокислот, близких к нему по подвижности: валина, лизина, фенилаланина, а также аспарагиновой и глутаминовой кислоты.

У большинства злаков, в том числе у пшеницы, основной лимитирующей аминокислотой является триптофан, затем треонин.

Объясняется это, вероятно, перегруппировками фракций белкового комплекса – ростом относительного содержания труднорастворимых белков. В наших опытах количество свободного и связанного треонина при действии ксенобиотиков незначительно уменьшалось (см. рис. 4).

Применение агрохимикатов не снижало товарных качеств зерна пшеницы. При совместном внесении гербицидов и удобрений увеличивалось содержание белка в зерне, количество клейковины, масса 1000 зерен и натура зерна (таблица).

В среднем мука пшеницы содержит 20–35 % сырой клейковины. В наших опытах в муке пшеницы в контроле количество клейковины составляло 29,9 %, при применении удобрений – 29,4, Диамета Д – 30,3 %. При применении гербицида Диамета-Д на фоне азотно-фосфорных удобрений количество сырой клейковины составляло 32,7 %, т.е. увеличивалось на 2,8 %, или на величину, превышающую НСР_{0,99}.

Содержание и качество сырой клейковины тесно связано с физическими свойствами теста и хлебопекарными достоинствами пшеничной муки. Качество клейковины определяется совокупностью реологических свойств (растяжимостью, упругостью, эластичностью), которые об-

условливают величину деформации сжатия клейковины, сформованной в виде шарика массой 4 г, выражаемую в условных единицах прибора типа ИДК и классифицируемую по группам. Сильная клейковина I группы качества имеет значение 60–70 усл. ед. прибора ИДК-1. Это значение считается лучшим. В нашем опыте у муки показатель ИДК сырой клейковины в контроле равен 63 усл. ед. Раздельное применение удобрений и гербицидов изменяло значение ИДК на 1–2 усл. ед., а применение одних гербицидов на фоне удобрений – на 3 усл. ед. (см. таблицу), что находится в пределах погрешности и в пределах наилучших показателей. Реологические свойства муки прогнозируют поведение теста при замесе и выпечке.

Влияние гербицидов и удобрений на технологические свойства зерна пшеницы

Показатель		Контроль	N ₄₀ P ₁₂₀	Диамет-Д	N ₄₀ P ₁₂₀ ⁺ Диамет-Д	НСР _{0,99}
Масса 1000 зерен, г		28,9	29,8	28,4	29,3	0,8
Натура, г/л		766	763	768	776	7
Стекловидность, %		91	92	88	90	3
Белок, %		16,3	15,76	17,06	16,40	1,4
Сырая клейковина	%	29,9	29,4	30,3	32,7	1,9
	ИДК-1	63	62	62	66	-
Испытание на альвеографе	сила муки е. а.	291	241	232	255	29
	упругость теста, мм	102	104	100	94	4
	P/L	1,4	1,4	1,4	1,4	0,4
Испытание на валори-графе	время образования теста, мин	4,4	4,6	4,7	5,3	0,4
	разжижение теста, е. в.	115	127	105	115	8
	общая оценка, е. в.	52	53	52	55	2
Хлебопекарная оценка	объем хлеба, мл	470	462	490	470	22
	балл	3,6	3,5	3,7	3,6	0,2

Сила муки по альвеографу у пшениц находится в пределах 200–280 е. а., упругость – не менее 80 мм, отношение P/L – 0,8–2,0. В наших опытах показатель силы муки в контроле равен 291 е. а., в остальных – в пределах нормы, т. е. 241, 232 и 255 е. а. Упругость теста в контроле равна 102 мм.

На фоне азотно-фосфорных удобрений при применении гербицида Диамета-Д упругость теста уменьшается до 104; 100; 94 мм, что по стандарту соответствует показателям высшего сорта муки.

Отношение упругости и растяжимости теста в всех вариантах опыта находится в пределах сильной пшеницы и равно 1,4. Исследования на валориграфе муки опытных вариантов показали, что изменения показателей времени образования теста и разжижения теста были в пределах погрешности опыта. Показатели общей оценки теста, полученного из муки пшеницы, выращенной на фоне азотно-фосфорных удобрений при применении гербицида Диамета-Д, увеличивались на величину больше наименьшей существенной разницы. От количества и качества клейковины зависят хлебопекарные свойства муки. Объем хлеба и общая хлебопекарная оценка повышались при внесении гербицидов и удобрений, т. е. хлебопекарные свойства зерна не ухудшались.

Таким образом, ксенобиотики наиболее сильно активировали ионно-связанную форму фракций физиологически активных белков растений пшеницы.

Наиболее существенное влияние ксенобиотики оказывали на свободный и связанный триптофан пшеницы, являющийся незаменимой аминокислотой.

В зерне твердой пшеницы, выращенной в условиях применения ксенобиотиков, увеличилось содержание белка и клейковины, улучшалось качество теста и хлеба. Реологические свойства клейковины (упругость, эластичность, растяжимость) улучшались.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кретович В.Л. Биохимия зерна. – М.: Наука, 1981. – 688 с.
2. Конарев В.Г. Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений. – СПб.: ВИР, 2001. – 417 с.
3. Seed proteins in genome analysis, cultivar identification and documentation of cereal genetic resources: a review/ V.G. Konarev, I.P. Gavriljuk, N.K. Gubareva, T.I. Peneva // Cereal Chem. – 1979. – Vol. 56. – P. 272–278.
4. Конарев В.Г. Белки растений как генетические маркеры. – М.: Колос, 1983. – 320 с.
5. Пюккенен В.П., Губарева Н.К., Митрофанова О.П. Поиск возможных дублетов среди коллекционных образцов мягкой пшеницы из Китая // Аграрная Россия. – 2005. – № 2. – С. 31–35.
6. Маркс Е.И., Лейболт Е.Л., Заушицына И.Г. Электрофоретические спектры белков и качество урожая пшеницы // Вестн. НГАУ. – 2015. – № 4 (37). – С. 26–34.
7. Biochemical, genetic, and molecular characterization of wheat endosperm proteins/ M.C. Gianebelli, O.R. Larroque, MacRitchie F. [et al.] // Cereal Chem. – 2001. – P. 635–646.
8. Вакар А.Б., Демидов В.С., Забродина Т.М. Исследование физико-химических различий клейковины разного качества // Прикладная биохимия и микробиология. – 1972. – Т. 8, № 3. – С. 15–18.
9. Вакар А.Б., Колпакова В.В. Роль глиаина и глютеина в формировании качества клейковины // Проблемы повышения качества зерна. – М., 1977. – С. 56–65.
10. Кононенко В.В. Белковые компоненты из дифференцированных фракций зерновых культур // Хранение и переработка с.-х. сырья. – 2002. – № 11. – С. 63–67.
11. Маркс Е.И. Динамика нормируемых токсических веществ при перераспределении азота и сухого вещества в зерновых // Проблемы аграрной науки в XXI веке: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию агроном. фак. (31 марта 2006 г.). – Новосибирск, 2006. – С. 66–71.
12. Маркс Е.И. Регуляция нормируемых токсических веществ в растениях различными факторами // Проблемы аграрной науки в XXI веке: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию агроном. фак. (31 марта 2006 г.) – Новосибирск, 2006. – С. 71–76.
13. Фирсов Н.Н. Микробиология: словарь терминов. – М.: Дрофа, 2006.
14. Картель Н.А., Макеева Е.Н., Мезенко А.М. Белорусская наука. – Минск, 2011.
15. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1976. – 254 с.
16. Зерно. Методы анализа. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 108 с.

REFERENCES

1. Kretovich V.L. Biochemistry of grain. – M.: Nauka, 1981. – 688с.
2. Konarev V.G. Morphogenesis and molecular-biological analysis of plants. SPb.: VIR, 2001. – 417 p.
3. V.G. Konarev Seed proteins in genome analysis, cultivar identification and documentation of cereal genetic resources: a review/ G.V. Konarev, I.P. Gavriljuk, N.K. Gubareva, T.I. Peneva // Cereal Chem. – 1979. – Vol. 56. – P. 272–278.
4. Konarev V.G. plant Proteins as genetic markers. – M.: Kolos, 1983. – 320 p.
5. Pukkinen V.P., Gubareva N.K., Mitrofanova O.P. the Search for possible duplications among the collection samples of soft wheat from China // agrarian Russia. – 2005– № 2. – S. 31–35.
6. Marx E.I., Leibold E. L, Saussine I. G. Electrophoretic spectrum of proteins and the quality of the wheat harvest.// Vestn. Ngau. – 2015. – № 4 (37). P. 26–34.

7. M. C. Gianebelli Biochemical, genetic, and molecular characterization of wheat endosperm proteins/ Gianebelli M.C., Larroque O.R., MacRitchie F. [et al.] // *Cereal Chem.*, – 2001. – P. 635–646.
8. Waqar, A. B., Demidov V.S., Zabrodina T.M. a Study of the physico-chemical differences of gluten of different quality // *Applied biochemistry and Microbiology*. – 1972. – Vol. 8, No. 3. – P. 15–18.
9. Waqar, A. B., Kolpakova V.V. the Role of gliadin and glutenin in the formation of gluten quality// *Problems of improving the quality of grain*. – M., 1977. – P. 56–65.
10. Kononenko V. V. Protein components of the differentiated fractions of grain crops // *Storage and processing of agricultural raw materials*. –2002. – No. 11. – P. 63–67.
11. Marx, E. I., Dynamics of regulated toxic substances in the redistribution of nitrogen and dry matter in grain// *Problems of agricultural science in the XXI century: proceedings of the international. scientific. – pract. Conf. internat. The 70th anniversary of the agronomist. FAK. (March 31, 2006) – Novosibirsk, 2006. – P. 66–71.*
12. Marx E. I. Regulation of regulated toxic substances in plants of different factors. // *Problems of agricultural science in the XXI century: proceedings of the international. scientific. – pract. Conf. internat. The 70th anniversary of the agronomist. FAK. (March 31, 2006) – Novosibirsk, 2006. – S. 71–76.*
13. Firsov N. N..Microbiology: Glossary of terms. – M: Bustard 2006.
14. Cartel N.A., Makeeva E.N., Mazenko, A. M. // *Belarusian science*. – Minsk, 2011.
15. Pleshkov, BP Workshop on biochemistry. – M.: Kolos, 1976. – 254 p.
16. Grain. Methods of analysis. – M.: publishing house of standards, 2001. – 108 p.

УДК 619:578.832.1:636.5

ПРОФИЛАКТИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СУБКЛИНИЧЕСКОГО МИКОТОКСИКОЗА Т-2 КОРМОВЫМ КОНЦЕНТРАТОМ ЦЕОСКО

В. А. Синицын, доктор ветеринарных наук
А. В. Авдеенко, кандидат сельскохозяйственных наук
О. А. Бакшаева, аспирант

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий
E-mail: referent@ievsidi.ru

Ключевые слова: микотоксикоз цыплят, кормовой концентрат, Цеоско, сахаптин.

Реферат. Приведены результаты исследования влияния свойства кормового концентрата Цеоско по отношению к микроорганизмам: штаммам E.coli, Staphylococcus aureus и грибу Fusarium sporotrichinella. Представлены результаты сорбционной способности концентрата по отношению к микотоксину B₁. Изучено влияние кормового концентрата на фоне экспериментального микотоксикоза Т-2. Использование природного кормового концентрата Цеоско цыплятам при кормлении их контаминированным микотоксином Т-2 кормом приводило к повышению прироста живой массы и положительно влияло на внутренние органы и биохимические показатели крови организма. При изучении влияния кормового концентрата Цеоско на эффективность и продолжительность действия при субклиническом микотоксикозе установлено, что за 63 дня опыта на цыплятах при 100%-й сохранности прирост в группе, где в комбикорм добавляли 5% Цеоско и 6% культуры гриба Fusarium sporotrichinella (616 мг/кг Т-2), прирост живой массы цыпленка был на 2,7% больше показателей контрольной группы и на 12% – группы, где в комбикорм добавляли 6% культуры гриба без концентрата. Данные опыта подтверждают профилактическое, детоксикационное действие кормового концентрата Цеоско при субклиническом микотоксикозе в условиях длительного применения, и это дает основание для проведения производственных испытаний.

EXPERIMENTAL PREVENTION OF SUBCLINICAL MYCOTOXICOSIS, T-2 FEED CONCENTRATE ZESCO

V.A. Sinitsyn, doctor of veterinary Sciences
A. V. Avdeenko, the candidate of agricultural Sciences
O.A Bakshaeva, postgraduate

Siberian Federal scientific center

Key words: mycotoxicosis Chicks, feed concentrate, Zesco, sahaptin.

Abstract. The results of study of influence of properties of feed concentrate Zesco against the microorganisms: the strains E. coli, Staphylococcus aureus and the fungus Fusarium sporotrichinella. Presents the results of the sorption capacity of the concentrate in relation to mycotoxin B₁ Studied the effect of feed concentrate on the background of experimental mycotoxicosis, T-2. The use of natural fodder concentrate Zesco chickens when feeding them contaminated with the mycotoxin T-2 feed resulted in increased weight gain and positive effect on the internal organs and blood biochemical parameters of the organism. In studying the effect of forage concentrate Zesco on the effectiveness and duration of subclinical mycotoxicosis found that over 63 days of experience on the chickens with 100% of the safety gains in the group, where the feed was added 5% Zesco and 6% of cultures of the fungus Fusarium sporotrichinella (616 mg/kg T-2), the increase of live weight of chicken was 2.7% more than in the control group and 12% of the group, where the feed was added 6% of a culture of the fungus without concentrate. Data of the experiment prove the preventive, detoxification effect of feed concentrate Zesco subclinical mycotoxicosis in long-term use, and it gives the basis for carrying out production tests.

Для профилактики кормовых стрессов, вызванных недоброкачественными кормами (микотоксины, нитраты, нитриты, соли тяжелых металлов), применяют различные способы санации организма животных с помощью природных и модифицированных цеолитов. Литературные данные и результаты наших исследований по использованию уникальных свойств природных цеолитов послужили основанием для работы над усилением этих свойств. Работы проводились начиная с 1976 г. по различным направлениям применения. Сконструировали и испытывали с целью профилактики микотоксикозов, незаразных болезней, отравлений более 10 модификаций природных цеолитов в виде кормовых добавок. Особое место занимают такие эффективные конкурентоспособные по отношению к импортным добавкам модифицированные цеолиты, как Цеотон, Цеодо, Цеогумит, Цеопивд. Для профилактики микотоксикоза Т-2 разработан кормовой концентрат Цеоско, состоящий из природного цеолита – сахаптина (ТУ 9318–001–10185443–97) и скорлупы кедрового ореха.

Профилактике микотоксикозов в настоящее время уделяется большое внимание, т.к. эта проблема приобрела глобальный характер. По данным А. В. Иванова, за 10 лет (1992–2002) количество зерна в России, зараженного микотоксинами, увеличилось в 20 раз [1].

Количество собранного урожая зерновых в России в (2016 г.) дает повод для общего оптимизма, чего, к сожалению, не скажешь о качестве. Умеренно теплая погода, высокая влажность воздуха и почвы привели к развитию грибковых заболеваний зерна и колоса, в том числе фузариоза.

По данным ФГБУ «Россельхозцентр», в России было заражено 1187,35 тыс.га зерновых. В отдельных регионах уровень распространения фузариоза за последние годы увеличился в разы. Практически 90 % поступивших на исследование во ВНИИБЗР проб зерновых оказались заражены фузариозом. В долгосрочной перспективе это может грозить нарастанием зараженности зерна токсинообразующими видами грибов, понижением его биологической полноценности и в конечном итоге безопасности выращенного урожая для человека и животных.

Современное интенсивное птицеводство предполагает внедрение в производство новейшей технологии выращивания молодняка и содержания взрослой птицы, нормированного кормления биологически полноценными кормами, обеспечивающими высокий уровень продуктивности при снижении затрат корма на единицу продукции, а также профилактику болезней, вызываемых нарушениями обмена веществ. Широкое применение в последние годы находят такие антидоты-сорбенты, как цеолиты и биологически активные вещества, которые снижают затраты кормов на единицу продукции, способствуют профилактике заболеваний птицы, вызванных алиментарными факторами и микотоксинами [2–11].

Специалисты животноводства не всегда учитывают негативное влияние микотоксинов на снижение защитных факторов организма животных, что сопровождается часто вспышками факторных инфекций, а это приводит к значительным убыткам.

Для снижения негативных последствий микотоксинов применяют энтеросорбенты, которые действуют непосредственно на токсин или оказывают опосредованное влияние на профилактику микотоксикоза. К ним относятся природные и модифицированные цеолиты.

Разработанный нами кормовой концентрат Цеоско обеспечивает расширение ассортимента биоактивных средств и состоит из природного цеолита – сахаптина (ТУ 9318–001–10185443–97, наставление Рег. № ПБР 2.02.0383–97), в состав которого входят основные минеральные вещества (масс.%): SiO – 65,41, Al₂O₃–13,65, CaO – 2,06; Fe₂O₃ 1,96, MgO – 1,28, K₂O – 3,05, FeO – 0,22, Na₂O – 0,83, TiO₂ 0,35, MnO – 0,05, F₂O₂ 0,11 [11] и скорлупы кедрового ореха (СКО), состав которой содержит липидов до 97 масс%, флавоноидов – 1,4, танидов – до 9,7, протеинов – до 6,9, полисахаридов – 57–58 %, калия – около 33,00 мг/кг, кальция – 80, цинка – 35, меди – 2,6, фосфора– 680, магния – 650, железа – 140 [12]. Данный состав СКО дополня-

ет химический состав сахаптина по микроэлементам и особенно по питательным веществам, стимулирует естественную резистентность.

Одним из важнейших механизмов действия природных цеолитов является их способность к иммобилизации ферментов желудочно-кишечного тракта, что повышает их активность и стабильность, способствует улучшению переваримости питательных веществ корма на 2–8 %, усвоению азота, кальция и фосфора, а также аминокислот корма (лизина, аргинина, тирозина, гистидина) на 4–11 % [13–17]. Есть основание полагать, что при поедании цеолитсодержащей породы животными в пищеварительном электролите накапливается окись кремния.

Кремний как жизненно важный элемент принимает участие в разнообразных нормальных физиологических и патологических процессах, начиная от изменения клеточных мембран до формирования соединительной ткани, хрящей и костей. Соединения кремния способствуют улучшению пищеварения, показателей белкового, липидного, углеводного и фосфорно-кальциевого обмена [18–20].

Цель исследования – определить влияние кормового концентрата Цеоско на профилактику субклинического микотоксикоза у цыплят.

При изучении сорбционной способности кормового концентрата Цеоско и его производных: сахаптина и скорлупы кедрового ореха к микроорганизмам (*E. coli* штамм № 25922 и *Staphylococcus aureus* штамм № 29923) использовали методику Харьковского ветеринарного института. В физиологический раствор вносили микробные клетки с концентрацией 500 млн и 1 млрд м.к./мл, в пробирки с микробной взвесью по 10 мл вносили Цеоско, сахаптин и скорлупу кедрового ореха в количестве 100 и 200 мг, встряхивали 20–30 мин, ставили в термостат (периодически встряхивая) на 6–7 ч, затем производили посев на чашки Петри и ставили в термостат на сутки.

Действие Цеоско и сахаптина проверили на токсигенную активность со штаммом *Fusarium sporotrichinella* по следующей методике: в колбочки с 50 мл жидкой среды Чапека вносили Цеоско, сахаптин и культуру гриба, в контроле – только гриба. Колбочки выдерживали в термостате при температуре 28°C в течение 21 дня, после этого мицелий высушивали, взвешивали до постоянной массы и определяли токсигенную активность Цеоско и сахаптина.

Возможность Цеоско связывать микотоксины предварительно выявили в лабораторных условиях. Для этого в четыре пробирки с 5 мл водно-солевого раствора (рН 2,0) вносили по 20 мкл ацетонового раствора, содержащего 65 мкг афлатоксина В₁ и добавили соответственно 0, 50, 200, 300 мг Цеоско. Встряхивали на шуттель-аппарате в течение 30 мин при температуре 40°C. Таким же образом провели испытания в водно-солевом растворе с рН 7,0.

Третье испытание провели на 31-дневных цыплятах (петушках) при содержании их в течение 22 дней в малогабаритных клетках по 5 голов, затем цыплята были переведены в клетки КБН, где их содержали до 94-дневного возраста. Опыт проводили в трех группах по 10 голов: две контрольных, одна опытная. Первая контрольная группа получала 100 % основного рациона (ОР), вторая – 94 % ОР + 6 % культуры гриба (КГ), содержащей 616 мг/кг Т-2, третья группа получала 89 % ОР + 6 % КГ + 5 % Цеоско. В течение 63 дней опыта ежедневно вели наблюдения за клиническим состоянием цыплят, еженедельно взвешивали (10 раз), готовили кормосмесь с учетом возраста. По окончании опыта провели контрольный убой цыплят с осмотром внутренних органов для взвешивания, взятием крови для гематологических и биохимических исследований.

Результаты исследований сорбционной способности кормового концентрата Цеоско и его производных к *E. coli* и *Staphylococcus aureus* показали, что роста колоний *E.coli* с Цеоско не установлено, с сахаптином – 5 %, со скорлупой кедрового ореха – 25 % к контролю. Рост колоний *Staphylococcus aureus* с Цеоско – 5–10 %, с сахаптином – 30, со скорлупой кедрового ореха – 15 % к контролю. Из результатов следует, что кормовой концентрат Цеоско оказывает

негативное влияние на условно-патогенную микрофлору, а это способствует профилактике желудочно-кишечных болезней.

Результаты исследования со штаммом гриба *Fusarium sporotrichinella* показали снижение роста гриба с Цеоско на 17 % в сравнении с контролем, с сахаптином – на 11 %.

Полученные данные исследований показали, что Цеоско в дозе 50 мг связывает 80 % афлатоксина В₁, в дозе 200 мг – 95 %. Снижение pH среды с 7,0 до 2,0 повышает способность Цеодо связывать афлатоксин В₁. Цеоско имеет свойства связывать микотоксины.

Для проверки эффективности инактивации микотоксина Т-2 кормовым концентратом Цеоско провели испытания на 31-дневных цыплятах.

В опыте проверили влияние кормового концентрата Цеоско на профилактику субклинического микотоксикоза у цыплят с 31- до 95-дневного возраста. За 63 дня опыта сохранность составляла 100 %, однако прирост живой массы цыплят колебался по группам (табл. 1).

Таблица 1

Показатели прироста живой массы цыплят при кормлении их комбикормом, контаминированным микотоксином Т-2

Группа	Средняя масса цыпленка, г		Прирост живой массы цыпленка за 63 дня, г	Среднесуточный прирост живой массы цыпленка, г	Прирост живой массы опытных групп к контрольным, %	
	в начале опыта	в конце опыта			1-й	2-й
1-я контрольная	317,5	1691,8	1374,3	21,81	100	–
2-я контрольная	305,5	1565,8*	1260,3	20,00	91,70	100
3-я опытная	306,0	1717,8**	1411,8	22,40	102,7	112

*Достоверно по отношению к 1-й группе, ** ко 2-й группе.

Из результатов опыта следует, что среднесуточный прирост цыплят во 2-й группе (без кормовой добавки) был достоверно меньше на 8,3 %, тогда как в 3-й опытной группе с добавкой 5 % Цеоско прирост был выше на 2,7 % по отношению к 1-й группе, по отношению ко 2-й группе прирост был выше на 12 %. Данные опыта еще раз подтверждают профилактическое, детоксикационное, длительное действие кормового концентрата Цеоско на организм цыплят до 94-дневного возраста при субклиническом микотоксикозе.

За 63 дня опыта от цыплят 3-й группы, где добавляли 5 % Цеоско в комбикорм, контаминированный микотоксином Т-2, получено дополнительного прироста живой массы 26 г/сут на одну голову по отношению к 1-й контрольной группе и 152 г по отношению ко 2-й группе.

При контрольном убое цыплят провели осмотр внутренних органов, при этом видимых патолого-анатомических изменений не установлено. Для взвешивания взяты мускульный желудок, сердце, печень, фабрициева сумка, проведен расчет отношения (%) массы органов к живой массе цыпленка перед убоем (табл. 2).

Таблица 2

Средние показатели массы цыпленка перед убоем и массы внутренних органов после убоя (n=10).

Показатели	Группа					
	1-я контрольная		2-я контрольная		3-я опытная	
	масса, г	% к живой массе цыплят	масса, г	% к живой массе цыплят	масса, г	% к живой массе цыплят
Живая масса цыпленка	1691,80±95,89	–	1565,80±58,32*	–	1717,80±82,76**	–
Мускульный желудок	40,37±4,91	2,38	38,78±2,59	2,47	46,57±4,23*. **	2,71
Сердце	9,72±0,94	0,57	8,73±1,50	0,55	9,75±1,02	0,55
Печень	32,57±2,11	1,99	32,00±1,84	2,04	35,07±4,35	2,05
Фабрициева сумка	4,56±0,77	0,27	3,78±0,81	0,24	4,88±0,74**	0,28

Средняя живая масса цыпленка перед убоем во 2-й группе была достоверно меньше на 152 г по отношению к 1-й группе, на снижение массы оказали влияние токсичные корма. В 3-й группе живая масса цыпленка была достоверно больше на 26 г по отношению к 1-й группе. На повышение живой массы цыплят, которых кормили токсичными кормами, оказала влияние кормовая добавка Цеоско.

Масса мускульного желудка в 3-й опытной группе была достоверно больше, чем в 1-й, на 6,2 г (0,33 %), 2-й – на 7,79 г (0,24 %). На повышение массы оказала влияние кормовая добавка Цеоско. Масса сердца и печени не имела существенных различий. В процентном отношении массы всех исследуемых органов к живой массе цыпленка достоверных различий не установлено.

Биохимические исследования крови цыплят, проведенные на фоне кормления их комбикормом, загрязненным микотоксином Т-2, с добавлением Цеоско, показали, что содержание билирубина во 2-й группе цыплят было достоверно больше, чем в 1-й, что дает основание предполагать о наличии хронического гепатита вызванного микотоксином Т-2 (табл. 3).

Таблица 3

Гематологические и биохимические показатели крови цыплят и ее сыворотки после испытания кормовой добавки Цеоско

Показатели	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Общий белок, г/л	35,20±1,49	33,38±1,91	38,33±4,24
Кальций, ммоль/л	2,21±0,53	2,26±0,17	3,88±0,62
Фосфор, ммоль/л	2,17±0,27	2,30±0,11	2,05±0,14
Билирубин, ммоль/л	5,76±1,25	9,46±0,94	5,54±2,21
Магний, ммоль/л	0,90±0,09	1,14±0,22	0,98±0,05
Калий, ммоль/л	4,82±0,14	4,98±0,07	4,95±0,13
Холестерол, ммоль/л	2,54±0,19	2,78±0,18	2,84±0,19
Гемоглобин, г/%	10,02±1,82	8,95±1,20	9,78±1,83

Показатели магния, кальция, фосфора, калия и холестерина имели незначительные колебания, однако существенных различий не имели.

Таким образом, результаты опыта подтвердили положительное, профилактическое, детоксикационное влияние кормовой добавки Цеоско при длительном (до 95-дневного возраста) кормлении на фоне субклинического микотоксикоза, и это дает основание для проведения производственных испытаний.

БИБЛИГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

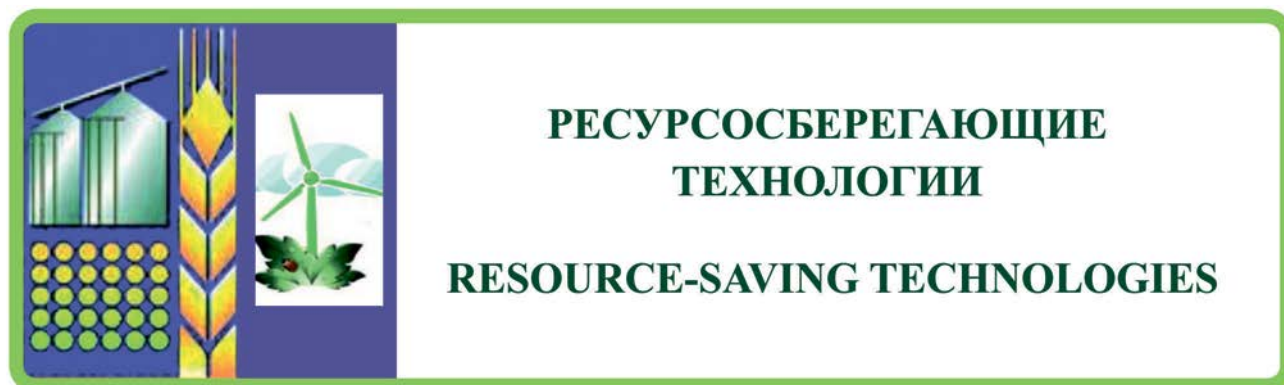
1. Трemasов М.Я., Иванов А.В., Папуниди К.Х. Проблема микотоксикозов животных // Ветеринарный врач. – 2010. – № 5. С. 16–19.
2. Николаев В.Н. Медико-биологические и гигиенические проблемы использования природных цеолитов // Природные цеолиты в социальной сфере и охране окружающей среды. – Новосибирск, 1990. – С.4–14.
3. Природные цеолиты в кормлении животных / С.Г. Кузнецов, А.П. Батаева, И.И. Стеценко [и др.] // Зоотехния. –1993. –№ 9.
4. Профилактика микотоксикозов животных/ Б.Н. Хмелевский, З.И. Пилипец, Л.С. Малиновская [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 111–114.
5. Михалик И., Папка И., Мишик Ю.Б. Химические и сорбционные свойства цеолитов// Применение природных цеолитов в народном хозяйстве. – М., 1989. – С. Ч. 1. –56–71.

6. Цеолиты – источник микроэлементов в рационах бройлеров/ В.Т. Калюжнов, И.Е. Злобина, В.В. Лысенко, Н.Р. Бисекенов // Природные цеолиты России. – Новосибирск, 1992. – С. 66.
7. Watkins Kevin L., Lee L. Southern Effect of dietary sodium Zeolite A (Ethacal) and / or calcium on growth, plasma and bone characteristics of chicks// FASEB Journal. –1989. – N 3. – P.772.
8. Ingram D.R., Aguilard C.D., Laurent S.M. Bone development and breaking strength as influenced by sodium zeolite – A // Poultry Sci. –1989. – P. 71.
9. Шадрин А.М. Природные цеолиты Сибири в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды. – Новосибирск, 2004. – 116 с.
10. Петрович С.В. Микотоксикозы животных. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 238 с.
11. Фузариоз колоса: остановить и обезвредить// Защита растений. – 2016. – № 10. – С. 10.
12. Пат. 2228643 РФ, МПК А23К1/00, А23К1/16 Кормовая добавка для сельскохозяйственной птицы / В.В. Исаев, Г.В. Зоткин, Т.Д. Хрисанфова [и др.]; патентообладатель Государственное научное учреждение Научно-исследовательский ветеринарный институт Нечерноземной зоны Российской Федерации. – № 2002123417/13; заявл. 30.08.2002; опубл. 20.05.2004.
13. Ромашевская Е.И., Величковский Б.Т. Медико-биологические аспекты применения природных цеолитов в животноводстве и птицеводстве // Природные цеолиты в социальной сфере и охране окружающей среды. – Новосибирск, 1990. – С. 20–26.
14. Соколова З.Ф. Использование дальневосточных цеолитов (клиноптилолитов) в комбикормах для ремонтного молодняка и кур-несушек: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Загорск, 1989. – 22 с.
15. Битюцкий В.С. Влияние комплекса цеолитов и биологически активных веществ на показатели метаболизма и продуктивность цыплят-бройлеров: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Львов, 1990. –16 с.
16. Dawkins T. C.K., Wallace J. A. Natural mineral for the feed industry//Feed Compounder. –1990. – Vol.10. – P. 56–59.
17. Ткачев Е.З., Устин В.В. Пищеварительные и обменные функции желудочно-кишечного тракта подсвинков при введении в комбикорма природного цеолита // Докл. ВАСХНИЛ. –1985. –№ 3. – С.33–35.
18. Воронков М.Г., Кузнецов И.Г. Кремний в живой природе. – Новосибирск, 1984.
19. Макасов В.Я. О роли кремния в кормопроизводстве и животноводстве // Сел. хоз-во за рубежом. – 1975. – № 9. – С. 43–44.
20. Войнер А.И. Биохимическая роль микроэлементов в организме животных и человека. – М., 1960.

BIBLIOGRAPHY

1. Tremasov M. Ya., Ivanov A. V., K. H. Papunidis the Problem of mycotoxicosis in animals.// Veterinary surgeon. – 2010. – No. 5. P. 16–19.
2. Nikolaev V.N. Medico-biological and hygienic problems of use of natural zeolites Natural zeolites in the social sphere and environmental protection. – Novosibirsk, 1990. – С. 4–14.
3. Natural zeolites in animal nutrition / S.G. Kuznetsov, A.P. Bataeva, I. Stetsenko [et al.] // Husbandry. –1993. –№ 9.
4. Prevention of mycotoxicoses of animals/ B.N. Chmielewski, Z. I. Pilipets, L. S. Malinovskaya [and others] – М.: Agropromizdat, 1985. – P. 111–114.
5. Michalik I., Pasha I., Mishik J. B. Chemical and sorption properties of zeolites// Application of natural zeolites in national economy. М., 1989. – S. P. 1.56–71.

6. Zeolites as a source of micronutrients in the diets of broilers/ V.T. Kalinov, I.E. Zlobin, V.V. Lysenko, N.R. Bisekenov // Natural zeolites. Novosibirsk, 1992. – P. 66.
7. Watkins Kevin L., Lee L. Southern Effect of dietary sodium Zeolite A (Ethacal) and / or calcium on growth, plasma and bone characteristics of chicks// FASEB Journal. –1989. No. 3. – R. 772.
8. Ingram D.R., C.D. Aguiard, Laurent S.M. Bone development and breaking strength as influenced by sodium zeolite A // Poultry Sci. –1989. – P. 71.
9. Shadrin A. M., Natural zeolites of Siberia in animal husbandry, veterinary medicine and environmental protection. – Novosibirsk, 2004. – 116 p.
10. Petrovich S. V. Mycotoxicoses of animals. / – M.: Rosagropromizdat, 1991. – 238 p
11. Fusarium head blight: stop and deactivate the// Protection of plants. – 2016. – No. 10. – S. 10
12. Pat. 2228643 of the Russian Federation, IPC A23K1/00, A23K1/16 Feed additive for poultry / V.V. Isaev, G. V., Zotkin, D. Chisanfova [et al.]; patentee State scientific establishment scientific-research veterinary Institute of non-Chernozem zone of the Russian Federation. No 2002123417/13; Appl. 30.08.2002; published 20.05.2004
13. Romaszewski E.I., velichkovskiy B.T. Medical and biological aspects of application of natural zeolites in animal husbandry and poultry farming./ Natural zeolites in the social sphere and environmental protection. – Novosibirsk, 1990. – S. 20–26.
14. Sokolova Z. F. use of the far East zeolites (clinoptilolite) in compound feeds for of rearing and laying hens.: abstract. dis. kand. of agricultural Sciences./ – Zagorska, 1989. – 22 p
15. Bitski V.S. the Effect of a combination of zeolites and biologically active substances on metabolism and productivity in broiler chickens: author. dis. kand. Biol. Sciences. / – Lviv, 1990. –16 C.
16. Dawkins T.C. K., Wallace, J.A. Natural mineral for the feed industry// Feed Compounder. –1990. – Vol.10. – P. 56–59.
17. Tkachev, E. Z., Ustin, V. V., Digestive and metabolic functions of the gastrointestinal tract of pigs when administered in feed natural zeolite, Dokl. VASKHNIL. –1985. – No. 3. – P. 33–35.
18. Voronkov M. G., I. G. Kuznetsov, Silicon in living nature. – Novosibirsk, 1984.
19. Maksakov, V. Y. On the role of silicon in fodder production and livestock // Villages. households in abroad. – 1975. – No. 9. – P. 43–44.
20. Voinar A. I. Biochemical role of trace elements in human and animal organism. – M., 1960.



УДК 636.4.1.087.74.73.085

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРОДУКТА – МУКИ ЗАРОДЫШЕЙ РЖИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК

¹Н.А. Носенко, кандидат сельскохозяйственных наук

²В.А. Скрыбин, кандидат технических наук

²А.П. Чиркин

³А.А. Аришин, доктор сельскохозяйственных наук

³В.А. Волков

¹Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт
животноводства СФНЦА РАН

²Филиал Всероссийского научно-исследовательского института зерна
и продуктов его переработки

³ООО СПК «Чистогорский»

Ключевые слова: мука зародышей ржи, супоросные свиноматки, репродуктивные способности, поросята.

Реферат. Ежедневное добавление к основному сбалансированному рациону супоросных свиноматок новой биодобавки – муки зародышей ржи из расчета 150 г в сутки на 1 голову начиная с 30-го по 104-й дни супоросности позволяет нормализовать их репродуктивную функцию. Биодобавка способствует повышению плодотворного использования свиноматок. Уровень перегулов в контрольной группе составил 25,0% от количества слученных свиноматок, в проверяемой группе по этой причине выбыло 8,3%. Установлено увеличение многоплодия на 0,73 поросенка, снижение мертворожденных поросят на 0,34 гол., слаборожденных – на 0,36 гол., крупноплодности – на 9,95%, повышение живой массы гнезда при рождении на 11,60%. Поросята, полученные от таких свиноматок, имели более высокие репродуктивные качества и сохранность по сравнению с приплодом контрольной группы.

EFFECT OF RYE GERM FLOUR AS A BIOLOGICALLY ACTIVE PRODUCT ON REPRODUCTIVE CAPACITY IN SOWS

¹N.A. Nosenko, Candidate of Science in Agriculture

²V.A. Skryabin, Candidate of Science in Engineering

²A.P. Chirkin

³A.A. Arishin, Doctor of Science in Agriculture

³V.A. Volkov

¹Siberian Research and Technological Design Institute of Animal Husbandry,
Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences

²Branch of the All-Russian Research Institute of Grain and Grain Processing Products, Novosibirsk

³SPK Chistogorskiy» Company Limited, Kemerovo Region

Key words: rye germ flour, bred sows, reproductive capacity, piglets.

Abstract. *The daily addition of a new bio-supplement, rye germ flour, to a basal balanced diet for bred sows on the basis of 150 g per day from the 30th to 104th days of their pregnancy allows normalizing their reproductive function. The bio-supplement contributes to improving the beneficial use of sows. The level of infertile services in the control group made up 25.0 percent of the number of serviced sows; in the test group only 8.2 percent of sows were retired for this reason. It was established that multifetation in sows increased by 0.73 piglets, the numbers of dead born and weak born piglets reduced by 0.34 and 0.36 animal units, respectively; output of big-weight sucking pigs increased by 9.95 percent; live weight of litter at birth increased by 11.6 percent. The piglets obtained from such sows had higher productive qualities and safety as compared with the litters in the control group.*

Рентабельность свиноводства в значительной степени определяется выходом поросят на одну свиноматку в год. На эффективность производства поросят влияют получение жизнеспособного здорового молодняка, сокращение времени между опоросами свиноматок, увеличение сроков их использования.

Потенциальная плодовитость свиноматок используется на 60–70 % [1, 2], при этом в течение 45 суток супоросности эмбриональная смертность довольно высокая – до 30–41 % [3, 4]. По данным А. В. Квасницкого [3], основной причиной гибели зародышей являются биологическая неполноценность половых клеток, преждевременное и запоздалое осеменение, нарушение нервно-гуморальной регуляции. Кроме того, высокий уровень зерновых в рационе свиноматок снижает выживаемость эмбрионов еще на 7,8 % [5].

Снижение прохолоста свиноматок – важная проблема воспроизводства, позволяющая на 10–25 % сократить материальные затраты на содержание маточного стада [6]. Максимальный биологический предел для свиноматки – 2,8 опороса в год [7]. Однако эффективным воспроизводство свиней считается при получении от одной матки до 2,4–2,5 опороса с отъемом 24 и более поросят в год [8, 9].

Воспроизводительные качества основных свиноматок племенного репродуктора кемеровской породы в ООО СПК «Чистогорский» на 1.01.2016 г. составили: многоплодие – 10,9 гол.; количество отнятых поросят в 30 дней – 10,0; средняя масса гнезда – 74,3 кг; живая масса 1 поросенка – 7,4 кг [10].

Что касается многоплодия свиноматок, то этим вопросом до сих пор занимаются и селекционеры, и специалисты по кормлению. В многоплодных гнездах зачастую отмечается неравномерность развития приплода. Увеличение количества новорожденных поросят может привести к повышению числа мертворожденных или к большей смертности в секции опороса [11]. Например, при количестве 13 и более поросят потери могут достигать 42 % [12]. Однако высокий отход поросят характерен и для гнезд с небольшим количеством новорожденных. Так, в Центральном регионе РФ при высоком уровне осеменности свиноматок (84–86 %), незначительном проценте аборт (2,3 %) отмечается увеличение уровня мертворожденных (3,7–6,8 %) и слаборожденных поросят (15–16 %). Кроме эмбриональных потерь, выход поросят снижается из-за гибели поросят на подсосе, достигающей 15,6–39,7 %. Основная причина этого – снижение дезинтоксикационной функции печени у свиноматок [13].

Новые исследования показывают, что отрегулированный рацион будет способствовать росту плаценты, обеспечивая таким образом благоприятную среду для развития плода на протяжении всего периода супоросности [14].

Решить эту проблему в нашем случае возможно, используя такую биологически активную добавку к корму, как мука зародышей ржи. Известно, что рожь оказывает благопри-

ятное воздействие на печень, повышает жизненный тонус, обладает общеукрепляющим действием и нормализует обмен веществ. В зародышах зерновых, в частности ржи, сосредоточена основная масса биологически активных веществ: лигнаны, карбоновые кислоты, алкилрезорцины, фитостеролы, микро- и макроэлементы, фолаты, токоферолы и токотриенолы, другие витамины и т.д. По сравнению с пшеничными зародышами липиды ржаных зародышей содержат больше линолевой кислоты [15, 16]. При недостатке незаменимых жирных кислот (линолевой) происходит замедление роста, наблюдаются дерматиты, хрупкость капилляров, иммунонекомпетентность, приводящая к быстрому инфекционному заражению, нарушению воспроизводительной функции, осложненный опорос, повышенная смертность новорожденных поросят [17]. Также в зародышах ржи содержится больше кампастерола и дельта-7-стигмастерола [18]; имеется 4 изомера ситостерола [19]. Особенно много β -ситостерола, обладающего способностью контролировать уровень кортизола, повышать иммунитет [20]. Витамина размножения, или токоферола, в зародышах ржи содержится 10 мг в 100 г, а в пшеничных – 7 мг/100 г [21]. Витамин Е является основным представителем липидных или фенольных антиоксидантов. Он необходим для нормального развития плода, т.к. влияет на все системы жизнеобеспечения. Его участие в формировании иммунитета заключается в подавлении веществ, вызывающих воспалительное действие (лейкотриенов и простагландинов), защите главного производителя иммунных клеток. Витамин Е активизирует процессы, участвующие в синтезе АТФ [22, 23]. Из токоферолов наиболее активным и основным считается α -токоферол, причем доказано наиболее эффективное его влияние на половой аппарат самок [24]. Его положительное воздействие на рост плода связано с увеличением притока крови и питательных веществ в плаценту и далее к плоду [25].

Масло зародышей ржи богато каротиноидными пигментами [26], которые обеспечивают рост и дифференцировку клеток у плода, особенно влияя на зрение, целостность эпителия, нормальное функционирование клеточных мембран [26, 27]. Выявлено влияние каротиноидов на генном уровне [28, 29]. Каротиноиды способствуют экономному расходованию антиоксидантов – витаминов и ферментов, проявляют антистрессовые свойства [30]. Наиболее активным из данной группы веществ является β -каротин. Он способствует повышению продуктивности самок и их потомства [31], стабилизирует репродуктивную функцию [32].

К ценным особенностям ржи следует отнести и повышенное содержание йода [33], участвующего в улучшении репродуктивных качеств самок.

В соответствии с данными некоторых ученых, витамины природного происхождения более активны, чем синтетические препараты, и их требуется в 2 раза меньше [33, 34], другие же не выявили какой-либо разницы в действии синтетических препаратов по сравнению с натуральными [35].

Литературных источников по применению зародышей ржи в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы немного. Так, З.Н. Алексеева и др. [36, 37] при введении зародышей ржи в состав высокоферментативного корма для мускусных утят получили улучшение их продуктивных показателей со снижением затрат корма на 20,6%. Л.И. Мачихина, В.А. Скрябин и др. включали зародыши ржи в состав комбикорма для молодняка перепелов и поросят. При выращивании до 2-месячного возраста добавка способствовала повышению сохранности, увеличению живой массы перепелов на 2,4–6,5% с улучшением конверсии корма на 2,4–4,2%, а у поросят соответственно на 10,7–11,9 и 0,7–8,1% [38–40].

В составе рационов свиноматок зародыши ржи ранее были изучены нами на супоросных ремонтных свинках [41, 42]. В результате получена 100%-я фертильность свинок с оптимальными сроками опоросов, повышением выхода живых поросят при опоросе на 18,1% по сравнению с контролем.

В рационах основных свиноматок зародыши ржи ранее не применялись. Поэтому производственную проверку полученных результатов провели на этой половозрастной группе свиней по общепринятой методике [43] на племенной ферме ООО СПК «Чистогорский» Кемеровской области. В контрольную и опытную группы было отобрано по 24 основных свиноматки кемеровской породы (табл. 1).

Таблица 1

Схема производственной проверки

Группа	При постановке на опыт		Особенности кормления до постановки на опорос
	длительность супоросности, дней	средняя живая масса 1 гол., кг	
1-я контрольная	31–36	207,5±4,1	Основной рацион (ОР) – комбикорм СК-1 по норме
2-я проверяемая	28–33	194,2±3,9	ОР + 150 г муки зародышей ржи

Супоросные свиноматки с 33-го по 80-й день получали по 2,8 кг комбикорма, затем по 107-й день – по 3,4 кг. Комбикорм в виде болтушки на воде в соотношении 1: 3 задавался автоматически два раза в день, поедаемость составила 100%. Поение – из автоматических поилок вволю. После перевода в цех опороса все свиноматки получали основной рацион.

Учет опоросов и движения животных происходил в соответствии с зоотехническими требованиями предприятия.

Биометрическая обработка произведена по Н. А. Плохинскому [44] и с использованием программы Microsoft Excel.

Свиноматки до опороса содержались групповым способом по 12 голов в клетке, в одном помещении. Биодобавку матки проверяемой группы получали один раз в день в утреннее кормление дополнительно к основному рациону. В результате прибавка витамина Е в их рационе в первый период опыта составила 8,94%, во второй – 7,35%; сырого протеина соответственно 6,6 и 5,5% по сравнению с контролем. Уравнять рационы по этим показателям при автоматической раздаче корма не представлялось возможным.

За опытный период часть свиноматок пришла в охоту повторно и была удалена. В контрольной группе за 10 дней до опороса осталось 18 маток, или 75,0%, в проверяемой – 22, или 91,7%, т.е. прохолост или перегулы составили соответственно 25,0 и 8,3%. Кроме того, в контрольной группе на 64-й день супоросности у одной свиноматки произошел преждевременный опорос.

По приросту живой массы за супоросный период и потере живой массы после опороса разницы между группами не было (табл. 2), все показатели соответствовали норме [45].

Таблица 2

Изменение живой массы свиноматок за учетный период в среднем на 1 гол.

Группа	Прирост живой массы за супоросный период		Потеря живой массы после опороса	
	кг	%	кг	%
1-я	44,17±1,60	20,5	14,06±1,49	5,35
2-я	42,64±1,61	21,0	13,95±1,06	5,81

Продолжительность супоросности у проверяемых маток 2-й группы была на 1,83 дня короче ($P>0,999$) и варьировала от 111 до 117 дней, а в контроле – от 113 до 119 дней. Сокращение длительности супоросности свиноматок проверяемой группы позволит повысить эффективность их продуктивного использования на 1,59% за один опорос.

Анализ результатов опороса показал, что в группе с биодобавкой отмечена тенденция к увеличению количества родившихся живых поросят в среднем на одну опоросившуюся свиноматку (табл. 3) на 0,73 поросенка, или 7,51 %, мертворожденных было меньше на 0,34 головы, или 46,27 % ($P>0,95$), слаборожденных – на 0,36 головы, или 87,80 % ($P>0,95$). В проверяемой группе всего получено 230 живых поросят, а в контрольной – 175.

Таблица 3

Количество полученных поросят в среднем на одну опоросившуюся матку, гол.

Группа	Родилось поросят, всего	В том числе		
		живых	мертвых	слаборожденных
1-я	10,39±0,31	9,72±0,29	0,67±0,13	0,41±0,11
2-я	10,81±0,24	10,45±0,25	0,36±0,10	0,05±0,03

Живая масса гнезда при рождении в проверяемой группе также была достоверно выше – на 11,60 % ($P>0,999$), крупноплодность имела тенденцию к увеличению на 0,05 кг, или 9,93 %, по сравнению с контрольной группой (табл. 4).

Скармливание муки зародышей ржи свиноматкам во время супоросности способствовало дальнейшему увеличению средней живой массы поросят как в 21- дневном возрасте, так и при отъеме в 60 дней.

Таблица 4

Масса гнезда и средняя живая масса поросят по учитываемым периодам роста, кг

Группа	Масса гнезда при рождении	В 21-дневном возрасте (молочность)	Живая масса поросят		
			при рождении	в 21 день	в 60 дней
1-я	15,34±0,34	53,18±0,95	1,51±0,02	5,46±0,09	18,74±0,27
2-я	17,12±0,29	54,00±1,02	1,66±0,03	5,65±0,10	19,27±0,18

При кормлении супоросных маток необходимо учитывать, что наибольший отход эмбрионов приходится на 40–80-й дни супоросности [46]. Происходит увеличение количества не только мертворожденных, но и слаборожденных поросят. Многочисленными исследованиями установлено, что основной причиной появления мертворожденных поросят является нарушение обмена веществ матери [47]. При этом в самом процессе родов умирает до 1 поросенка на опорос, а до отъема погибает еще 10–12 % [48]. По данным других авторов, если помет неоднороден по живой массе, то наблюдается неравномерность развития приплода. Отход новорожденных в таком случае достигает 20 %, в том числе 15 % за первые 5 дней жизни [49], и только 29 % маток способны сохранить к отъему всех живых и подсаженных поросят [50].

Живая масса поросенка при рождении, или крупноплодность, также влияет на выживаемость поросят к 21-му дню жизни. Оптимальной считается живая масса поросенка при рождении 1,2–1,6 кг. Увеличение массы при рождении на 100 г повышает массу поросенка при отъеме на 0,56 %, а в конце откорма – на 2 кг [51]. В нашем опыте увеличение живой массы поросят 2-й проверяемой группы при отъеме составило 2,8 % по сравнению с контрольной.

За подсосный период в 1-й группе выбыла свиноматка № 2599 (живых поросят при рождении 11 со средней живой массой 1,51 кг). Причина – санитарный брак. Во 2-й группе по той же причине выбыла свиноматка № 2270 (живых поросят при рождении 13 со средней живой массой 1,40 кг), еще у двух свиноматок по производственной необходимости произвели ранний отъем поросят.

В связи с этим сохранность поросят к отъему рассчитывали исходя из оставшихся к отъему маток (табл. 5). По количеству родившихся живыми и отнятых поросят от одной свиноматки

в среднем на 1 голову с разницей, близкой к достоверной, животные 2-й группы превосходили контроль на 0,72 и 0,69 головы.

Таблица 5

Показатели сохранности поросят за подсосный период

Группа	Кол-во маток, гол.	Кол-во живых поросят при рождении, гол.		Кол-во живых поросят при отъеме, гол.		Сохранность, %
		всего	на 1 матку	всего	на 1 матку	
1-я	17	164	9,65±0,29	144	8,47±0,26	87,80
2-я	19	197	10,37±0,25	174	9,16±0,25	88,32

Таким образом, ежедневное добавление в течение 74 дней к основному сбалансированному рациону супоросных свиноматок новой биодобавки – муки зародышей ржи из расчета 150 г в сутки на 1 голову начиная с 30-го по 104-й дни супоросности, позволяет нормализовать их репродуктивную функцию. Биодобавка способствует повышению плодотворного использования свиноматок. Продолжительность супоросности у проверяемых маток 2-й группы была на 1,83 дня короче и варьировала от 111 до 117 дней, а в контроле – от 113 до 119 дней. Сокращение длительности супоросности свиноматок проверяемой группы позволит повысить эффективность их продуктивного использования на 1,59 % за один опорос. Уровень прохолоста в контрольной группе составил 25,0 % от количества слученных свиноматок, в проверяемой группе по этой причине выбыло 8,3 %. Количество плодотворно опоросившихся свиноматок увеличивается на 16,7 %, живая масса гнезда при опоросе – на 11,6, крупноплодность – на 9,95 %. Кроме того, отмечена тенденция к улучшению эмбриональной сохранности на 7,5 %, достоверное снижение количества мертворожденных и слаборожденных поросят – соответственно на 0,31 и 0,36 головы в среднем на одно гнездо.

Полученные результаты позволяют рекомендовать муку зародышей ржи для широкого внедрения в свиноводстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Животов Н.А. Эмбриональная смертность у свиней украинской белостепной породы// Сб. ст. Донского СХИ. – 1981. – Т. 16, № 2. – С. 42–45.
2. Момот Ю.А. К развитию эмбрионов свиньи крупной белой породы//Промышленное и племенное свиноводство. – 2009. – № 4. – С. 24.
3. Квасницкий А.В. Искусственное осеменение свиней. – Киев, 1983. – С. 62–64.
4. Орлянкин Б.Г. Патология репродукции у свиней// Промышленное и племенное свиноводство. – 2007. – № 1. – С. 45–47.
5. Мингазов Т.А. Значение жирорастворимых витаминов в воспроизведении животных. – Алма-Ата: Наука Казах. ССР, 1988. – С. 10–100.
6. Поскребкин Н.В., Шейко Е.И. Оплодотворяемость и причина прохолоста свиноматок различных пород на СГЦ «Заднепровский»// Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. РУП «БелНИИ жив-ва». – Минск: Хата, 2001. – Т. 36. – С. 52–54.
7. Основные причины эмбриональной смертности и современные средства по увеличению многоплодия маток/ В.П. Хлопицкий, Ю.В. Конопелько, К.А. Кривенцов [и др.] // Промышленное и племенное свиноводство. – 2009. – № 4. – С. 51–54.
8. Гордон А. Контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – С. 285.
9. Барабаш Е. Показатели, характеризующие интенсивность использования свиноматок [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://kalxoz.ru/str/7svin2.htm>.

10. *Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации.* – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2015. – 182 с.
11. *Юрьев В. И.* Совершенствование приемов выращивания отставших в росте поросят// Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 17–19.
12. *Преображенский О. Н., Преображенский С. Н.* Физиология и патология родов у свиней// Сел. хоз-во за рубежом. – 1983. – № 10. – С. 48–51.
13. *Кузнецова Т. С.* Система оздоровления поголовья с использованием профилактических премиксов// Промышленное и племенное свиноводство. – 2008. – № 8. – С. 24–25.
14. *Киш С.* Модификация рациона и ее последствия [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kaicc.ru/otrasli/zhivotnovodstvo/modifikacija-raciona-i-ee-posledstviya>.
15. *Barnes P. J.* Composition of Cereal Germ Preparations// J. Zeitschrift fur lebensmitte Luntersuchung und Forschung A. – 1982. – Vol. 174 (6). – P. 467–471.
16. *Козьмина Н. П.* Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1976. – 375 с.
17. *Каннейн С. К.* Взаимодействие незаменимых жирных кислот и минеральных веществ в организме свиней// Жиры в питании сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 145–148.
18. *Schuette H. A., Link W. E.* Isolation of Campesterol and A7-Stigmasterol from Rye Germ Oil// J. Am. Chem. Soc. – 1954. – Vol. 74 (16). – P. 4192.
19. *Gloyer S. W., Shuette H. A.* The Sterols of Rye Germ Oil// J. Am. Chem. Soc. – 1939. – Vol. 61 (7). – P. 1901–1903.
20. *Beta-sitosterol* [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ain-2.ru/alive/inder.php7fito>.
21. *О проростках ржи и овса*// Будь здоров. – 2003. – № 11. – С. 40–42.
22. *Физиологические функции витамина Е (токоферола)* [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://vita.x51.ru/index.php?mod=text&uitxt=437>.
23. *Донченко Г. Д., Кузьменко И. В., Куница Н. И.* Потребность сельскохозяйственных животных в витамине Е и возможность замены его синтетическим антиоксидантом // Состояние и перспективы развития биотехнологии в животноводстве: тез. докл. науч. конф. – Харьков: НИИЖЛип, 1988. – С. 162–163.
24. *Козак М. В.* Половые различия уровня перекисного окисления липидов белых крыс в норме и его изменения после гонадэктомии и введения α -токоферола// Вопр. мед. химии. – 2000. – № 6. – С. 115–118.
25. *Scholl T. O.* Vitamin E: material concentrations are associated with fe- talgrowth// Am. J. of Clin. Nutr. – 2006. – Vol. 84 (6). – P. 1442–1448.
26. *Salle B.-L., Delvin E., Claris O.* Vitamines liposolubles chez le nourrisson. Liposoluble vitamin in infants// Arch. de pediatrie. – 2005. – Vol. 12. – P. 1174–1179.
27. *Goss G. D., McBumey M. W.* Physiological and Clinical Aspects of Vitamin A and Its Metabolites// Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences. – 1992. – Vol. 29, I. 3–4. – P. 185–215.
28. *Akkermans M. A.* Regulation of the gene for cellular retinoic acid binding protein type I// Proefschrift. – 1998. – 18 febr. – 149 p.
29. *Влияние витамина Е на физиологические процессы: результаты и перспективные направления исследований* [Электрон. ресурс] / Д. Л. Теплый, Д. И. Кондратенко, Ю. В. Нестеров [и др.] // Проблемы морфологии. Теоретические и клинические аспекты: материалы науч. конф. – Астрахань, 2005. — Режим доступа: www.gae.ru/fs/pdf/2005/Teplvi.pdf.
30. *Карнаухов В. Н.* Биологические функции каротиноидов. – М.: Наука, 1988. – С. 197.
31. *Гусева Т. С.* Биохимический статус кур-несушек и качество яиц при использовании в их рационе каротиноидов растительного и микробиологического синтеза: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Белгород: Белгород. ун-т, 2008. – 25 с.

32. Фисинин В.И., Штеле Ф.Л. Каротиноиды в пищевых яйцах: проблемы и решения// Птица и птицепродукты. – 2008. – № 5. – С. 50–52.
33. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 357.
34. Костюк В.Л., Потапович А.И. Биорадикалы и биоантиоксиданты. – Минск: БГУ, 2004. – С. 5.
35. Спиричев В.Б. Витамины: Мифы и реальность [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: https://www.vmpr.ru/index.php?option=com_cjntent&view=article&id=3568&Itemid=509.
36. Эффективность кормления птицы активированным кормом с добавкой зародышей ржи/ З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, Е.В. Тарабанова, В.А. Скрябин// Зоотехния. – 2009. – № 6. – С. 8–9.
37. Алексеева З.Н. Активирование отходов зернового производства как способ повышения их биологической и питательной ценности: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Красноярск, 2011. – 300 с.
38. Пат. (RU) № 2491832 А 23 К 1/14; А 23 К 1/16. Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птицы/ Л.И. Мачихина, В.А. Скрябин, А.П. Чиркин [и др.] – Заявл. 20.03.2012; опубл. 10.09.2013; бюл. № 25.
39. Скрябин В.А., Чиркин А.П., Носенко Н.А. Кормовые биологически активные добавки для животных и птицы, разработанные Сибирским филиалом ГНУ ВНИИЗ// Научно-инновационные аспекты хранения и переработки сырья: к 85-летию ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии. – М., – 2014. – С. 491–496.
40. Носенко Н.А., Скрябин В.А. Влияние муки зародышей ржи на энергию роста поросят-сосунов и отъемышей// Производство продуктов животноводства в Сибири: сб. науч. тр./ Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. ГНУ СибНИИЖ. – Новосибирск, 2011. – С.123–128.
41. Носенко Н.А. Отчет о НИР (промежуточный) № 06.07.01.23.114 по теме: «Изучить влияние нового биологически активного продукта – муки зародышей ржи на воспроизводительные качества свиноматок и стрессустойчивость поросят-сосунов и отъемышей». – Новосибирск: РАСХН. СО, ГНУ СибНИПТИЖ, 2009. – 27 с.
42. Предложения ФГБНУ ВНИИЗ для рассмотрения на совещании рабочей группы по координации работ секции «Биотехнология хранения и переработки агропродовольственной продукции» в соответствии с анкетой от 22.08.2014 по письму МГУТУ им. К.Г. Разумовского за № 0212/1253 [Электрон. ресурс] – Режим доступа: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NxaPvQRj554J:vniiz.org/UserImages/Uploads/file/biotech_30_2.doc+&cd=20&hl=ru&ct=clnk&gl=ru.
43. Методы изучения вопросов кормления, технологии подготовки кормов и содержания свиней: метод. указания. – М.: ВАСХНИЛ, 1986. – С. 10–20.
44. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 304 с.
45. Пономарев Н. Влияние различных факторов на продолжительность супоросности свиней// Свиноводство. – 1998. – № 4. – С. 30–31.
46. Медведский В.А. Использование биологических стимуляторов с целью повышения продуктивности и естественных защитных сил организма свиней: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Жодино, 1998. – С. 10.
47. Tansinne von W., Cirtier H., Brenner K. V. Einflub d er Hamoglobinkowzentration im Blut von Samen zum Leitpunkt der Geburt auf die Hhe der Ferkelverluste// Monatshefte fur Veterinarmedizin. – 1977. – Vol. 32 (9). – P. 327–333.
48. Биик В. Жизнеспособность поросят// Животноводство России. – 2009. – № 5. – С. 37–38.
49. Опыт профилактики новорожденных поросят/А.И. Великанов, А.Л. Симонов, А.Д. Ярушин [и др.] // Науч. тр. I Междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. – С. 147–148.

50. Шмаков Ю. И., Мглинец А. А., Шавырина К. М. Резервы повышения продуктивности свиноматок сельхозпредприятий промышленного типа в современных условиях// Материалы Междунар. науч.-практ. конф. к 75-летию ВИЖ: тр. ВИЖ. – Дубровицы, 2004. – Вып. 62, – т. 2. – С. 223.

51. Терентьева А. С. Воспроизводительные способности свиноматок в современных условиях содержания за рубежом// Достижения с.-х. науки и практики. Сер. Жив-во и ветеринария. – 1978. – № 6. – С. 16–25.

REFERENCE

1. Bellies N. Embryonic mortality in pigs of Ukrainian belostenec breeds// Proc. article the don agricultural Institute. - 1981.- Vol. 16, No. 2. - P. 42-45.

2. Momot Yu. a. development of embryos in pigs of large white breed//Industrial and breeding pig. - 2009. - No. 4. - P.24.

3. Kvasnitsky V. A. Artificial insemination of pigs - Kiev, 1983. - Pp. 62-64.

4. Orlyankin B. G. Pathology of reproduction of pigs// Industrial and breeding pig. 2007. - No. 1. - S. 45-47.

5. Megasoft. The value of fat-soluble vitamins in reproduction-administered by animals.// - Alma-ATA: Nauka Kazakh. SSR, 1988. - P. 10-100.

6. Pokrepkin N. In. Sheiko E. I. Fertilization and the reason proholoda sows of different breeds in the sgts «Zadneprovsky»// Zootechnical Science of Belarus: sat. scientific. Tr. RUE «Belarusian research Institute of alive-VA». - Minsk: Hata, 2001. - Vol. 36. - P. 52-54.

7. The main causes of embryonic mortality and modern means to increase the multiple pregnancy uterus/ V. P. Chlopicki, Y. V., Konopelko, A. K. Kriventsov [and other]// Industrial and breeding pig. - 2009. - No. 4. - P. 51 -54.

8. Gordon A. Control of reproduction of farm animals. - M.: VO «Agropromizdat», 1988. - P. 285.

9. Barabash, E. indicators of the intensity of use of sows. [Electron. resource]. – Mode of access: <http://kalxoz.ru/str/7svin2.htm>.

10. The Yearbook breeding in pig farms of the Russian Federation – M.: publishing house of RAMS Rsripa, 2015 – 182 C.

11.'ev I. V. Improvement of methods of cultivation stunted piglets// Husbandry. - 2005. - No. 10. - P. 17-19.

12. Preobrazhenskaya O. N., Preobrazhensky S. N. Physiology and pathology of childbirth in pigs// Sat. households in abroad. - 1983. - No. 10. - P. 48-51.

13. Kuznetsova T. S. System of improvement of livestock with the use of preventive premixes// Industrial and breeding pig. - 2008. - No. 8. - P. 24-25.

14.Kish, S. Modification of diet and its consequences [the Electron. resource]. – Mode of access:<http://www.kaicc.EN/otrasli/zhivotnovodstvo/modifikacija-rationa-i-ee-posledstvija>

15. Barnes P. J. Composition of Cereal Germ Preparations// J. Zeitschrift fur lebensmitte Luntersuchung und Forschung A. - 1982. – V-s.174 (6). - P. 467-471.

16. Kozmina, N. P. Biochemistry of grain and products of its processing - M.: Kolos, 1976. - 375с.

17. Kannan, S. K. Interaction of essential fatty acids and mi-mineral substances in the body of pigs// fats in the diet of farm animals. - M.: Agropromizdat, 1987. - P. 145-148.

18. SchuetteH.A. Link to W. E. Isolation of Campesterol and A7-Stigmasterol from Rye Germ Oil// J. Am. Chem. Soc.- 1954. – Vов. 74(16). - P. 4192.

19. Gloyer, S. W.,H. A. Shuette, The Sterols of Rye Germ Oil// J. Am. Chem. Soc. - 1939. - Vов. 61 (7). - P. 1901-1903.

20. Beta-sitosterol [Electron. resource]. – Mode of access: <http://www.ain-2.ru/aLive/inder.php7fito>.
21. On seedlings of rye and oats//Be healthy. 2003. - № 11.- Pp. 40-42.
22. Physiological function of vitamin E (tocopherol) [Electron. re-SORS]. – Access mode: - <http://vita.x51 .EN/index.php?mod=text&uitxt=437>.
23. Donchenko G. D.,Kuzmenko.In. Kunitsyn.And. The need of farm animals in vitamin E and the possibility of replacing the synthetic antioxidant/G. V. Donchenko, // proc. Dokl. scientific. Conf. Status and prospects of biotechnology in animal breeding: - Kharkov: Nirlep, 1988. - Pp. 162-163.
24. Kozak M. V. gender differences in the level of peroxide oxidation of Li-pidof white rats in norm and its changes after gonadectomy and the introduction of α -tocopherol//Vopr. med. chemistry. - 2000. - No. 6. – P. 115118.
25. Scholl T. O. VitaminE: materialconcentrationsareassociatedwithfe - tal-growth//Am.J. ofClin. Nutr. - 2006. - Vol.84 (6). - P. 1442-1448.
26. Salle B. L., DelvinE., ClarisO.Vitaminesliposolubles chez le nourrisson. Liposoluble vitamin in infants//Arch. De pediatrie is. - 2005. - Vol.12.-P. 1174-1179.
27. Goss G. D., McBumey M. W. Physiological and Clinical Aspects of Vitamin A and Its Metabolites// Critical Reviews in Clinical Laborarory Sciences. - 1992. - Vol. 29, I. 3-4. - P. 185-215.
28. Akkermans M. A. Regulation of the gene for cellular retinoic acid binding protein type I// Proefschrift. - 1998. -18febr. - 149 p.
29. The influence of vitamine on physiological processes: results and future directions of research [Electron. resource]. / D. L. Warm, D. I. Kondratenko, Yu. V. Nesterov [and others]//Problems of morphology. Theoretical and clinical aspects: proceedings of the scientific. Conf.- Astrakhan, 2005. - Доступа:www.rae.ru/fs/pdf/2005/Teplvi.pdf.
30. Karnaukhov V. N. Biological functions of carotenoids. - M.: Nauka, 1988. - P. 197.
31. Guseva T. S. Biochemical status of laying hens and quality of eggs when used in their diet of carotenoids in vegetable and microbiological synthesis: author. dis. kand. of agricultural Sciences. - Belgorod: Belgorod. University, 2008. – 25 P.
32. Fisinin V. I.,Stele.L.Carotenoids in food eggs: problems and solutions// Poultry and poultry products. - 2008. - No. 5. - P. 50 - 52.
33. Kazakov E. D., Kretovich. L. Biochemistry of grain and products of its processing// - M.: Agropromizdat, 1989. - P.357.
34. V. L. Kostyuk, Potapovich A. I. Biradical and bioantioxidant.- Minsk: BSU, 2004. - C. 5.
35. The [V. B. Vitamins: Myths and reality [Electron. resource]. – Mode of access: https://www.vmpr.ru/index.php?option=com_cjntent&view=article&id=3568&Itemid=509
36. The effectiveness of the feeding bird food activated with the addition of rye germ/ Z. N. Alekseeva, V. A. Reimer, E. V. Tarabanova, V. A. Skryabin// Husbandry. – 2009. - No. 6. – P. 8-9.
37. Alexeyeva Z. N. Activating waste grain production as a way to increase their biological and nutritional values: dis. ... d-RA. of agricultural Sciences. / – Krasnoyarsk, 2011. – 300 p.
38. Pat. (EN) NO. 2491832 AND 23 K 1/14; AND 23 TO 1/16. Fodder additive for farm animals and birds/ L. I. Machekhina, V. A. Skryabin, A. P. Chirkin [and others]Appl. 20.03.2012; publ. 10.09.2013; bull. No. 25.
39. Skryabin V. A., Chirkin P. Nosenko. Fodder biologically active additive for animals and poultry, developed by the Siberian branch of GNU vniiz// Scientific and innovative aspects of storage and processing of raw materials: to the 85th anniversary of GNU vniiz RAAS. M. 2014. – P. 491-496.
40. Nosenko N. A. Scriabin. The influence of germ flour of rye on the energy growth of suckling piglets and weaners// livestock Production in Siberia: collection of scientific works. Tr./Rossel. Sib. otd-nie. State SibNIIIE. – Novosibirsk, 2011. – P. 123-128.

41. Nosenko N. Research reports (intermediate) No. 06.07.01.23.114 on the topic: «Suchitlan new biologically active product – germ rye flour novostroitelnaya quality of stressoustojchivosti sows and piglets and weaners». – Novosibirsk: Russian Academy of agricultural Sciences. WITH GNU Sibniptizh, 2009. – 27 P.
42. Offers of GNU VNIIZ for consideration at the meeting of the working group on coordination of works of the section «Biotechnology storage and processing of agricultural products» in accordance with the questionnaire from 22.08.2014 letter msutm them. K. G. Razumovsky No. 0212/1253 [Electron. resource] – Mode of access: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NxaPvQRj554J:vniiz.org/UserImages/Uploads/file/bioteh_30_2.doc+&cd=20&hl=ru&ct=clnk&gl=ru.
43. Methods of study of feeding, technology of preparation of feed and pigs: method. instructions. - M.: agricultural Sciences, 1986. - P. 10-20.
44. Pluchinsky N.. Guide to biometrics for livestock specialists. – M.: Kolos, 1969. – 304p.
45. Ponomarev N. The influence of various factors on the duration of gestation of pigs// Pig-breeding. - 1998. - No. 4. P. 30 - 31.
46. Medvedsky V. A. the Use of biological stimulants with the aim of increasing productivity and the natural protective forces of an organism of pigs: author. dis. ...Dr. agricultural Sciences. Zhodino, 1998. - P. 10.
47. Tansinne von W., Crittier H., Brenner K.V. EinflubderHamoglobinkow-zentrationsimBlutvon SamenzumLeitpunktdergeburttaufdiehaderfer-kelverluste//MonatsheffefurVeterinarmedizin. - 1977. - Vol. 32 (9). – P. 327 - 333.
48. Biik. B. the vitality of the piglets// Animal Russia. - 2009. - No. 5. - P. 37-38.
49. Experience prevention of newborn piglets/A. I. Velikanov, A. L. Simonov, A. D. Yarushin [et al.] // Nauch. Tr. I Mezhdunar. scientific. pract. Conf. - Orenburg: RICK GOU OGU, 2004. - P. 147-148.
50. Shmakov Yu. I., Glenara.A. Severinac.M. Reserves of increasing the productivity of sows farms of industrial type to the modern conditions// Materialyour. nauchno-prakt. Conf. for the 75th anniversary of CABINDA]. VIZH. - Dubrovitsy, 2004. - Vol.62, vol 2. – P. 223.
51. Terentyev A. S. Reproductive ability of sows in modern conditions abroad// Advances of agricultural science and practice. - Ser. - Alive and veterinary medicine. - 1978. - No. 6. - P. 16 - 25.

УДК 619: 616. 2: 636.2

ПРОФИЛАКТИКА РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ С ПОМОЩЬЮ ПРЕПАРАТА КОНЭРГИН

Ю. Г. Попов, доктор ветеринарных наук, доцент
Д. С. Лесникова, аспирант

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

Ключевые слова: респираторные болезни, Конэргин, телята, резистентность организма, гематологические показатели, профилактическая эффективность, кровь.

Реферат. Болезни дыхательных путей телят являются одной из главных ветеринарных проблем в специализированных откормочных хозяйствах во всем мире. Наиболее часто признаки таких болезней проявляются в возрасте 35–45 дней вследствие расходования колостральных факторов защиты. Характерными признаками заболевания являются кашель и чихание, выделение из носовой полости серозной жидкости. У таких животных после выздоровления медленно восстанавливается продуктивность, они отстают в росте и развитии и обычно остаются скрытыми носителями возбудителя инфекции. На данный момент наиболее перспективное направление – это их профилактика иммуномодулирующими препаратами и соблюдение чистоты в помещении, отсутствие сквозняков и сырости, т.е. соблюдение санитарно-ветеринарных норм для помещений, в которых содержится телята. Препарат Конэргин является иммуномодулирующим. Он разработан ЗАО «Росветфарм» и предлагается для профилактики респираторных болезней телят 1–3-месячного возраста. По данным разработчика, при подкожном введении препарат не вызывает болевой реакции, не имеет побочного действия, нетоксичен. После однократного введения Конэргина его профилактическое действие сохраняется до двух недель. При анализе полученных результатов отмечено повышение показателей фагоцитарной активности нейтрофилов у телят при применении препарата Конэргин, что действительно свидетельствует об иммуностимулирующем эффекте.

PREVENTION OF RESPIRATORY DISEASES IN CALVES WITH THE HELP OF THE DRUG KONERGIN

Popov Iu.G., Dr. of Veterinary Sc.
D. S. Lesnikova, postgraduate

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia
E-mail: akusherstvo_btr@mail.ru

Key words: respiratory diseases, Konergin, calves, resistance of the organism, hematological parameters, prophylactic efficacy, blood.

Abstract. One of the main causes of economic losses in cattle are the respiratory diseases of young cattle. Most often the development of widespread diseases in the household promotes the wrong approach to keeping and feeding of cattle, as well as a clear planning of veterinary measures and targeted therapeutic and preventive work on the part of veterinary professionals. Respiratory diseases calves are one of the major veterinary problems in specialized fattening farms all over the world. Most often the signs of such diseases are manifested at the age of 35–45 days the result of the expenditure of colostral protective factors. Characteristic features of the disease are coughing and sneezing, secretion from the nasal cavity of serous fluid. Such animals after recovery is slowly recovering efficiency, they lag behind in growth and development, and usually remain latent carriers of the pathogen. At the moment, the most promising direction is their prevention of immunomodulatory drugs and cleanliness in the room, no drafts and dampness, that is, compliance with sanitary and veterinary standards for premises which contain calves. Drug Konergin is immune modulating. It is developed

by Closed Joint Stock « Rosvetfarm » and is offered for the prevention of respiratory disease of calves 1–3 months of age, but also enhance the vitality of newborn calves, contains a synthetic glycosides antiviral action, vitamins, stimulants of physiological processes and organism resistance. According to the developer in subcutaneous administration the drug does not cause a pain reaction, has no side effects, is not toxic. After a single injection of Konergin its preventive effect persisted up to 2 weeks. The analysis of the obtained results was an increase in phagocytic activity of neutrophils in calves with the use of the drug Konergin that really indicates immunostimulating effect.

Многие хозяйства в Новосибирской области сталкиваются с проблемой респираторных заболеваний у телят – это различные пневмонии, бронхиты, плевриты, катар верхних дыхательных путей и др. Особенность респираторных заболеваний состоит в том, что они протекают в виде смешанных инфекций [1].

Данные заболевания приносят животноводству убытки: снижение приростов, вынужденную выбраковку, затраты на лечение, падеж телят, затраты времени ветеринарного врача. В отдельных хозяйствах гибель молодняка в совокупности с вынужденным убоем достигает 40–55 %, а прирост массы тела у переболевших особей снижается в 2–3 раза. При этом недополучение ремонтного молодняка отрицательно сказывается на воспроизводстве стада и возможностях селекции [1–3].

Для предупреждения заноса инфекции необходимо соблюдать весь комплекс организационно-хозяйственных, зоогигиенических, ветеринарных мероприятий на предприятии [4].

Присутствие возбудителей не только в пораженных респираторных органах, но и во внешней среде затрудняет борьбу с респираторными заболеваниями и способствует формированию стационарно неблагополучных очагов, т. е. нужно профилактировать не только телят, но и помещения [5].

Ветеринарная практика нуждается не только в компетентных специалистах, но и в новых эффективных комплексных мероприятиях и препаратах для терапии респираторных заболеваний телят [6].

Необходимость в использовании при респираторных заболеваниях телят лекарственных средств, стимулирующих факторы неспецифической защиты, в практике ветеринаров встречается часто [7].

Под иммуностимулирующими препаратами понимают лекарственные средства, способные усиливать функцию иммунокомпетентных клеток, обеспечивать повышенную иммунную защиту при различных заболеваниях, сопровождающихся снижением иммунологической реактивности организма [8].

Некоторая избирательность механизмов действия иммуностимулирующих препаратов является основой для создания наиболее эффективных их комбинаций, с помощью которых можно добиться восстановления сбалансированности иммунной системы организма. В связи с тем, что один и тот же препарат в зависимости от дозы и способа применения может стимулировать или угнетать иммунитет, необходимо строго индивидуальное обоснование показаний и противопоказаний к его применению [8].

Работа ветеринаров упрощается схожестью лечебных и профилактических мероприятий при большинстве заболеваний телят, однако ветеринарная практика нуждается в эффективных комплексных препаратах для лечения острых респираторных болезней телят, применяемых простым и нетрудоемким способом [9].

Для повышения эффективности профилактических мероприятий все чаще используют препараты, стимулирующие естественную резистентность и иммунореактивность организма [10].

Значительно легче и дешевле профилактировать респираторные заболевания телят, нежели потом лечить [11].

Цель исследования – изучить иммуностимулирующий эффект препарата Конэргин при профилактике респираторных заболеваний молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Изучение профилактической и терапевтической эффективности Конэргина проведено на базе ЗАО Коченевская птицефабрика ПУ «Шагаловский» Коченевского района Новосибирской области.

При постановке опытов выполнялись требования, предъявляемые к врачебно-биологическому исследованию в отношении подбора групп, постановки контроля, обеспечения одинаковых условий содержания и кормления животных, а также учета результатов [12].

Опыты проводили в зимний период года. По принципу аналогов было сформировано две группы по 50 телят 30–60-дневного возраста. Телятам опытной группы для профилактики респираторных заболеваний применяли препарат Конэргин. Препарат вводили телятам подкожно, двукратно, согласно схеме, предоставленной ЗАО «Росветфарм»: 10 мл на животное 1 раз, повторно через 14 дней. Телятам контрольной группы препарат не применяли. Эффективность применяемой схемы определяли по клиническому состоянию животных в течение месяца с момента начала опыта.

Гематологические исследования проводили унифицированными методами [13], изучали содержание лейкоцитов, гемоглобина, эритроцитов. Также были определены фагоцитарная активность нейтрофилов, фагоцитарное число и фагоцитарный индекс [14].

Материалы экспериментальных и клинических исследований подвергли статистической обработке с определением критерия достоверности по Стьюденту с учетом рекомендаций В. А. Середина [15].

Опыты проведены в соответствии с требованиями к врачебно-биологическому исследованию по подбору аналогов, постановке контроля, соблюдению одинаковых условий кормления и содержания животных в период проведения работы и учета результатов.

За животными обеих групп проводили наблюдение в течение 30 дней. Учитывали общее состояние животных, активность, приросты, случаи заболеваемости, характер течения, продолжительность переболевания респираторными заболеваниями, исход болезни.

Перед началом применения препарата и в конце опыта у телят обеих групп была взята кровь для морфологических и биохимических исследований. У телят обеих групп в 1, 10, 20 и 30-й дни эксперимента была взята кровь для исследования фагоцитарной активности нейтрофилов.

На протяжении 30 дней эксперимента телята активно поедали корм, при этом набирая массу, движения телят были уверенными. В опытной группе, где проводили профилактику респираторных заболеваний, телята поедали корм активнее всего.

В результате проведенных нами исследований установлено, что в опыте в период дачи препарата заболеваемость респираторными болезнями составляла 2 % против 10 % в контроле (табл. 1). После прекращения дачи препарата, с 15-го по 30-й дни эксперимента, в опыте заболело 6 %, в контроле – 26 % телят. За весь период эксперимента заболеваемость респираторными болезнями в опыте составила 8 %, в контроле – 36 %.

Таблица 1

Профилактическая эффективность препарата Конэргин, гол.

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
Количество животных в группе	50	50
Выявлено больных с 1-го по 14-й день опыта	1	5
Выявлено больных с 15-й по 30-й день опыта	3	13
Выявлено больных за весь период наблюдения	4	18

Таким образом, препарат Конэргин обладает высокой профилактической эффективностью, снижая заболеваемость молодняка крупного рогатого скота респираторными заболеваниями в 4,5 раза (с 36 до 8 %).

Таблица 2

Фагоцитарная активность нейтрофилов в контрольной и опытной группах

Показатель	До начала опыта	20 день опыта	30 день опыта
<i>Опытная группа</i>			
Фагоцитарная активность, %	54,91±1,08	64,54±1,40*	60,97±2,56*
Фагоцитарный индекс, м. т.	2,01±0,11	2,61±0,18	2,57±0,12
Фагоцитарное число, м. т.	3,67±0,17	4,90±0,20*	4,21±0,05
<i>Контрольная группа</i>			
Фагоцитарная активность, %	51,79±2,39	53,56±2,96	51,53±1,96
Фагоцитарный индекс, м. т.	1,67±0,13	1,84±0,08	1,85±0,07
Фагоцитарное число, м. т.	3,34±0,29	3,47±0,22	3,59±0,11

* Разница с контролем достоверна.

Как видно из табл. 2, в 1-й день опыта показатели фагоцитарной активности нейтрофилов у телят оставались в пределах физиологической нормы. На 10-й день она возросла в 0,8 раза. На 20-й день фагоцитарная активность возросла в 1,19 раза, фагоцитарный индекс – в 1,5 раза по сравнению с началом. На 30-й день опыта фагоцитарная активность снизилась, но все же оставалась выше первоначального значения. Фагоцитарное число стало в 1,18 раза выше первоначального. У телят контрольной группы существенных изменений показателей фагоцитарной активности нейтрофилов не наблюдалось.

Таблица 3

Морфологические показатели крови в опытной и контрольной группах (М±m)

Показатель, (М±m)	Контрольная группа				Опытная группа			
	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/ч	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/ч
1-й день	7,56±0,95	9,52±0,60	104,00±3,30	1,60±0,43	8,18±0,66	9,18±0,47	108,60±4,11*	1,50±0,32
20-й день	8,10±0,72	7,98±0,43	97,80±3,50	2,80±0,66	8,14±0,49	8,32±0,31	98,00±3,52	1,20±0,26*
30-й день	7,90±0,91	8,24±0,48	94,60±3,70	3,20±0,86	8,56±0,38	8,68±0,41	103,40±4,79*	1,00±0,27*

* Разница с контролем достоверна.

Из табл. 3 следует, что по морфологическим показателям в контрольной группе в течение 30 дней отмечали увеличение СОЭ в 2 раза, количества лейкоцитов на – 0,96 %, снижение гемоглобина на 9,1 и эритроцитов на 8,66 % по сравнению с началом эксперимента. В опытной группе в течение 30 дней отмечали снижение СОЭ на 1/3, гемоглобина – на 9,52, эритроцитов – на 9,46 и увеличение лейкоцитов на 0,46 % по сравнению с началом эксперимента. Из этого следует, что показатели гемоглобина и эритроцитов в опытной группе выше, чем у телят контрольной группы.

В результате гематологического исследования нами установлено, что основные показатели (лейкоциты, эритроциты, гемоглобин) до опыта у всех животных находились в пределах физиологической нормы.

При анализе биохимических показателей крови телят 1–3-месячного возраста как в опыте, так и в контроле не регистрировали существенных колебаний в содержании и не имелось достоверных изменений между группами в показателях макроэлементов – кальция и фосфора, мочевины, витаминов А и Е, а также ферментов АлАт и АсАт (табл. 4, 5).

Таблица 4

Содержание кальция, фосфора и мочевины в сыворотке крови ($M \pm m$), ммоль/л

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
<i>Перед постановкой опыта</i>		
Кальций	3,29±0,02	3,28±0,02
Фосфор	1,46±0,04	1,52±0,03
Мочевина	3,13±0,14	3,21±0,11
<i>20-й день опыта</i>		
Кальций	3,28±0,01	3,31±0,007
Фосфор	1,41±0,04	1,43±0,05
Мочевина	3,17±0,18	3,21±0,16
<i>30-й день опыта</i>		
Кальций	3,24±0,02	3,28±0,02
Фосфор	1,30±0,03	1,23±0,06
Мочевина	3,16±0,12	3,13±0,13

Таблица 5

Содержание витаминов А и Е (мкг%), ферментов АлАт и АсАт (ед/л) в сыворотке крови ($M \pm m$)

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
<i>Перед постановкой опыта</i>		
Витамин А	42,48±0,03	42,46±0,06
Витамин Е	0,26±0,007	0,26±0,004
АлАт	37,67±1,81	42,00±3,73
АсАт	31,31±2,16	28,46±1,05
<i>20-й день опыта</i>		
Витамин А	42,50±0,03	42,46±0,03
Витамин Е	0,25±0,007	0,25±0,009
АлАт	43,02±1,46	35,79±2,07
АсАт	30,71±1,72	30,22±0,40
<i>30-й день опыта</i>		
Витамин А	42,36±0,04	42,39±0,03
Витамин Е	0,27±0,006	0,27±0,008
АлАт	47,61±1,98	47,71±1,09
АсАт	25,07±1,48	24,58±1,57

Щелочной резерв крови у подопытных животных до начала опыта находился на одинаковом уровне и был на 20 % ниже физиологической нормы (табл. 6).

Таблица 6

Щелочной резерв сыворотки крови ($M \pm m$), %

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
Перед постановкой опыта	36,82±0,16	36,96±0,30
20-й день опыта	36,75±0,17	37,02±0,26
30-й день опыта	36,63±0,14	36,58±0,17

При взвешивании телят в возрасте 30 дней более высокий среднесуточный прирост массы тела – 711±30 г наблюдали у молодняка опытной группы, в контрольной он составил 655±40 г.

При анализе производственных показателей было установлено, что в 55-дневном возрасте живая масса телят опытных групп превышала показатели животных контрольной на 7,45–8,86 %.

Таким образом, в результате эксперимента отмечено повышение показателей фагоцитарной активности нейтрофилов у телят при применении препарата Конэргин, что свидетельствует об иммуностимулирующем эффекте.

Препарат Конэргин обладает высокой профилактической эффективностью, снижает заболеваемость молодняка крупного рогатого скота респираторными заболеваниями в 4,5 раза (с 36 до 8%) и увеличивает приросты живой массы молодняка на 7,45–8,86%.

Применение Конэргина в качестве стимулятора иммунитета при заболеваниях органов дыхания в связи с его эффективностью и безопасностью перспективно и оправданно. Это служит основанием для включения Конэргина в схемы комплексного лечения острых и рецидивирующих респираторных заболеваний у телят.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вирусные и ассоциативные вирусно-бактериальные респираторные болезни крупного рогатого скота (особенности эпизоотологии, патогенеза, клинического проявления, патолого-анатомических изменений: метод. рекомендации/ А.Г. Глотов, Н.А. Шкиль, Т.И. Глотова [и др.]. – Новосибирск, 2004. – 28 с.*

2. *Попов Ю.Г., Шкиль Н.А., Дровосеков Н.А. Заболевания крупного рогатого скота, вызываемые условно-патогенной микрофлорой: метод. рекомендации. – Новосибирск, 2004. – 71 с.*

3. *Рубинский И.А., Петрова О.Г. Острые респираторные заболевания крупно-рогатого скота. – Екатеринбург, 2012. – 320 с.*

4. *Профилактика острых респираторных заболеваний крупного рогатого скота: метод. рекомендации / О.Г. Петрова, К.П. Юров, И.А. Рубинский [и др.]. – Екатеринбург, 2005. – 31 с.*

5. *Шкиль Н.А., Шкиль Н.Н., Шадрина М.Н. Экология условно-патогенной микрофлоры, циркулирующей в популяции животных// Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2003. – № 3. – С. 163–164.*

6. *Басова Н.Ю. Респираторные болезни телят// Ветеринария с.-х. животных. – 2007. – № 4. – С.25.*

7. *Evaluation de una vacuna inactivada contra el virus IBR||IPV. ||| REN. / M. Barrera, J. Nada, A. Nunes [et. al.] // Salua anim. – 1996. – Vol. 18, N 3. – P. 145–150.*

8. *Ковалев М.М. Иммунопрофилактика и терапия болезней молодняка // Актуальные проблемы болезней в современных условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж: Воронеж. ГУ, 2002. – С. 321–324.*

9. *Amrine D. E. Diagnosis and management of bovine respiratory disease. – 2013. – 130 p.*

10. *О современной профилактике желудочно-кишечных и респираторных вирусных инфекций телят / С.А. Жидков, А.И. Лебедев, Л.А. Майкова [и др.] // Вет. консультант. – 2005. – № 11–12. – С. 6–7.*

11. *Втюрин С.В. Эффективность иммуномодулирующих средств при респираторных болезнях телят: дис. ... канд. вет. наук. – Нижний Новгород, 2006. – 150 с.*

12. *Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Основы научных исследований в животноводстве: учеб. пособие. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2008. – 218 с.*

13. *Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / под ред. А.П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004. – 520 с.*

14. *Оценка естественной резистентности сельскохозяйственных животных: метод. рекомендации / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние [и др.] – Новосибирск, 2003. – 32 с.*

15. *Середин В.А. Биометрическая обработка опытных данных в ветеринарной медицине // Вестн. ветеринарии. – 2001. – № 8. – С. 79.*

REFERENCES

1. *Glotov A.G. Virusnye i associativnye virusno – bakterial'nye respiratornye bolezni krupnogo rogatogo skota (osobennosti jepizootologii, patogeneza, klinicheskogo projavlenija,*

patologoanatomicheskikh izmenenij: Metodicheskie rekomendacii/ A.G. Glotov, N.A. Shkil», T.I. Glotova i dr. – Novosibirsk: RASHN, SO RASHN, GNU IJeVSiDV, 2004. – 28 s.

2. Popov Ju.G. Zabolevanija krupnogo rogatogo skota, vyzyvaemye uslovno-patogennoj mikrofloroj / Ju.G. Popov, N.A. Shkil», N.A. Drovosekov: Metod. Rekomendacii / RASHN, Sib. Otdelenie, IJeVSiDV, NGAU, ZAO «Rosvetfarm». Novosibirsk, 2004. – 71 s.

3. Rubinskij I.A. Ostrye respiratornye zabolevanija krupno-rogatogo skota/I.A. Rubinskij, O.G. Petrova. – Ekaterinburg, 2012. – 320 s.

4. Petrova O.G. Profilaktika ostryh respiratornyh zabolevanij krupnogo rogatogo skota/ O.G. Petrova, K. P. Jurov, I.A. Rubinskij i dr.: Metod. rekomendacii. – Ekaterinburg, 2005. – 31 s.

5. Shkil» N.A. Jekologija uslovno patogennoj mikroflory, cirkulirujushhej v populjacii zhivotnyh / N.A. Shkil», N.N. Shkil», M.N. Shadrina // Sib. vestnik s. – h. nauki. 2003. – № 3. – S. 163–164.

6. Basova N. Ju. Respiratornye bolezni teljat / N. Ju. Basova. // Veterinarija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. – 2007. – № 4. – S.25.

7. Barrera M. Nada. J., Nunes A. i dr. Evaluation de una vacuna inactivada contra el virus IBR||IPV. ||| REN. Salua anim., 1996; vol. 18, № 3. – P. 145–150.

8. Kovalev M.M. Immunoprofilaktika i terapija boleznej molodnjaka // Aktual'nye problemy boleznej v sovremennyh uslovijah: materialy mezhdunar. nauch. – prakt. konf. – Voronezh: Voronezh. GU, 2002. – S. 321–324.

9. Amrine D. E. Diagnosis and management of bovine respiratory disease. – 2013. – 130 r

10. O sovremennoj profilaktike zheludochno-kishechnykh i respiratornyh virusnyh infekcij teljat / S.A. Zhidkov, A.I. Lebedev, L.A. Majkova i dr. // Vet. konsul'tant. – 2005. – № 11–12. – S. 6–7.

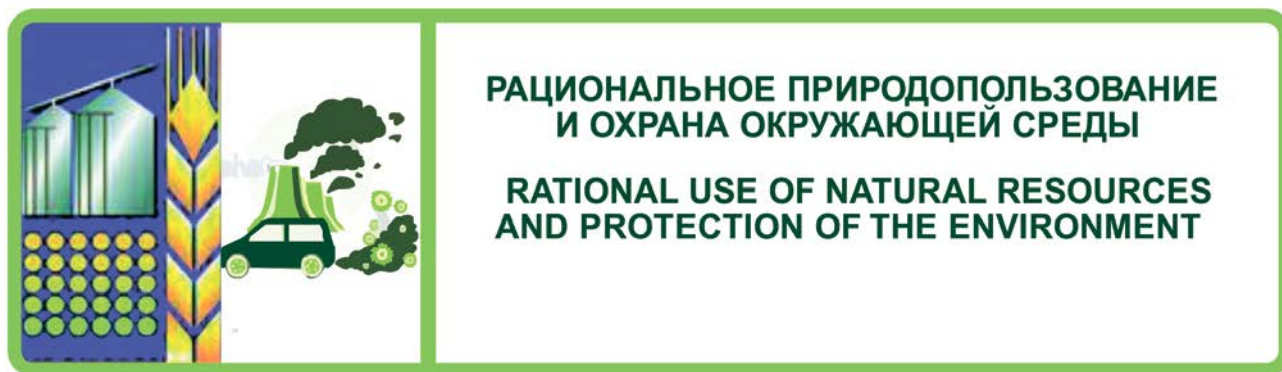
11. Vtjurin S. V. Jefferektivnost» immunomodulirujushhih sredstv pri respiratornyh boleznyah teljat: dis. ... kand. vet. nauk. – Nizhnij Novgorod, 2006. – 150 c.

12. Antonova V. S., Topurija G. M., Kosilov V. I. Osnovy nauchnyh issledovanij v zhivotnovodstve: ucheb. posobie. – Orenburg: Izd. centr OGAU, 2008. – 218 s.

13. Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki / pod red. A. P. Kondrahina. – M.: Kolos, 2004. – 520 s.

14. Ocenka estestvennoj rezistentnosti sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: metod. rekomendacii / Rossel'hozakademija, Sib. Otdelenie, GNU IJeVSiDV, GNU VIJeV, FGOU NRIPK APK MSH RF, NGAU – Novosibirsk, 2003. – 32 s.

15. Seredin V.A. Biometricheskaja obrabotka opytnykh dannyh v veterinarnoj medicine // Vestn. veterinarii. – 2001. – № 8. – S. 79.



УДК 638.138

РОЛЬ ОДУВАНЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ В КОРМОВОМ БАЛАНСЕ ПАСЕКИ

В. Г. Кашковский, доктор, сельскохозяйственных наук, профессор

Н. И. Брагин, кандидат биологических наук, доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: 735197@mail.ru

Ключевые слова: кормовая база, медоносные растения, одуванчик лекарственный, одуванчик поздний, природно-климатические зоны, нектар, пыльца, продуктивность.

Реферат. Нами в течение 5 лет проведены исследования особенностей работы пчел на двух видах одуванчиков: лекарственного (*Taraxacum officinale*) и позднего (*Taraxacum serotinum*) в лесостепной зоне Кемеровской области и на севере Новосибирской области (район Васюганских болот). Нектаровыделение одуванчика лекарственного максимально при температуре 24–28 °С. В отличие от лесостепи юга, в северных широтах Сибири поступление нектара и пыльцы одуванчика составляло не более 2 кг в день. При этом накопленный весенний корм с одуванчика использовался пчелами до главного взятка, и пчелиные семьи товарного меда не давали. Биохимический анализ одуванчикового меда показал его высокое качество с показателями влажности 17%, диастазным числом 15,9 ед. ГОТЕ (при норме 7) и массовой доле редуцирующих сахаров 86% (при норме не менее 80%).

THE ROLE OF DIFFERENT TYPES OF DANDELIONS TO FEED THE BALANCE OF THE APIARY

V. G. Kashkovskii, doctor of agricultural Sciences, Professor

N. I. Bragin, candidate of biological Sciences, associate Professor

Key words: forage, melliferous plants, the dandelion, the dandelion of late, climatic zones, nectar, pollen, productivity.

Abstract: the Us within 5 years the features of the bees on two types of dandelions: drug (*Taraxacum officinale*) and late (*Taraxacum serotinum*) in the forest-steppe zone of the Kemerovo region and in the North of the Novosibirsk region (the area of the Vasyugan swamps). Nectarinidae dandelion maximum at a temperature of 24–28 °C. In contrast to the forest of the South, in the Northern latitudes of Siberia the flow of nectar and pollen of the dandelion was no more than 2 kg per day. Stored spring feed with dandelion was used by the bees to the chief a bribe, and the bee colony marketable honey is not allowed. Biochemical analysis of dandelion honey has shown its high quality indicators, humidity 17%, diastase number – 15,9 units GOTHA (at the rate of 7) and the mass fraction of reducing sugars 86% (at a rate of not less than 80%).

Ботаники насчитывают в роде одуванчик 30 видов, произрастающих в нашей стране, в том числе 12 видов, произрастающих в Западной Сибири. Все виды выделяют нектар и пыльцу [1].

Для пчеловодства Западной Сибири практический интерес представляют только два вида – одуванчик лекарственный (*Taraxasum officinale*) и (*Taraxacum serotinum*). Эти виды часто занимают обширные территории и существенно влияют на состояние пчеловодческой отрасли. Остальные 10 видов одуванчика встречаются единичными экземплярами и поэтому их роль в пчеловодстве ничтожна.

В научной литературе довольно скудно освещается только один вид – одуванчик лекарственный.

По мнению М. М. Глухова, «Нектар с одуванчика собирается в небольшом количестве, тем не менее при особо благоприятных условиях одуванчик может дать заметное количество мёда. Мёд с одуванчиков очень густ и вязок и подвергается быстрой кристаллизации крупными кристаллами» [2].

Р. Д. Риб, описывая одуванчик лекарственный, дает ему следующую с точки зрения пчеловода оценку: «ценный весенний медонос и пыльценос, который в течение первых 10–15 дней с начала цветения дает пчелам поддерживающий, редко слабый продуктивный взяток с суточным привесом 0,2–0,6 кг. Мёд с неприятным горьким вкусом, быстро кристаллизуется... Обыкновенно оставляют его для весенне-летнего питания пчел» [3]. Как видно и этот автор дает очень скудные сведения о данном растении.

В энциклопедии «Пчела медоносная» (*Apis mellifera*) [4] об одуванчике лекарственном сообщается: «При благоприятных условиях дает много пыльцы и может дать много нектара... Цветки посещаются в первую половину дня». Больше никаких сведений там нет.

Более обширные сведения по одуванчику лекарственному изложены в книге авторов НИИП: «Одуванчик лекарственный – медонос, лекарственное, кормовое и салатное растение. Цветки выделяют много пыльцы с содержанием белка 11 % и более, которую в большом количестве собирают пчелы, а в отдельные годы много нектара. При этом в местах обильного распространения контрольный улей показывает прибыль до 1,5 килограмм в день. Мёд ярко-жёлтый, быстро кристаллизуется. Продуктивность мёда 20–50 кг с 1 га» [5].

Цель данных исследований – выявить роль основных видов одуванчиков Западной Сибири в формировании кормового баланса и получении товарного меда пчелиными семьями.

Объектами исследований были два вида одуванчика: *Taraxasum officinale*, *Taraxacum serotinum* – и медоносные пчелы *Apis mellifera* L., посещающие цветки этих видов.

Работы проводились в течение пяти лет на юге Западной Сибири в Кемеровском районе Кемеровской области и на севере Западной Сибири в районе Васюганских болот (Новосибирская область).

Эти два вида одуванчика имеют фенологические и отдельные морфологические отличия друг от друга. *Taraxasum officinale* – стержнекорневой многолетник с коротким утолщенным корнем. Стебель в виде полых, в самой верхней части опушенных стрелок высотой 15–30 см, заканчивающихся крупной корзинкой. Листья очередные в розетке, ланцетные или продолговатые обратнойцевидные, стручковидно-надрезанные, сверху иногда голые, снизу чаще всего опушенные. Плод – клиновидная сдавленно-четырёхгранная светло-каштановая семянка длиной 3–4 мм, шириной 1,25–1,5 мм, толщиной 0,75–1 мм. Масса 1000 семян 0,5–0,75 г. Цветет в конце мая – начале июня.

В солнечный день корзинки раскрыты и имеют очень привлекательную ярко-жёлтую окраску с лёгким приятным ароматом. Ночью и в пасмурные дни корзинка закрыта – это защищает от замерзания. Произрастает в степи, лесостепи и на полянах в тайге, а также на сухих местах болота.

Taraxacum serotinum – стержнекорневой многолетник, утолщённый у корневой шейки, мохнатый. Вместо стебля густошерстистые или голые (поздние) стрелки высотой 10–25 см. Листья очередные, в прикорневой розетке, все или в нижней части густомохнатые, обратнойцевидные,

струговидно-надрезанные. Цветки оранжево-жёлтые, язычковые, в слегка цилиндрических крупных корзинках. Плод – почти веретеновидная четырёхгранная, слегка сплюснутая светло-серая семянка длиной 3–4, шириной 0,9–1,1, толщиной 0,4–0,5 мм. Масса 1000 семян 0,4–0,7 г. Цветёт в августе – сентябре. Более засухоустойчив, чем одуванчик лекарственный. Свежесозревшие семянки схожие. Осенние всходы перезимовывают. Растёт во всех зонах Сибири.

В течение 3 лет – в 2014, 2015 и 2016 гг. во время цветения одуванчика лекарственного ежедневно взвешивали контрольный улей на весах с точностью до 50 г. Одновременно велись метеорологические наблюдения за выпадением осадков и температурой воздуха. После окончания вязкий мед с одуванчика откачивали и передавали на исследования в исследовательский центр Кемеровской межобластной ветеринарной лаборатории (ИЦФГБУ «Кемеровская МВЛ»).

В районе Васюганских болот, где климатические условия резко отличаются от южных районов Западной Сибири, применяли метод прямого наблюдения за работой 100 медоносных пчел на цветках, учитывая отдельно сбор нектара и пыльцы. При этом регистрировали время начала и окончания работ. За каждой пчелой вели наблюдения до тех пор, пока она не заканчивала работу и возвращалась в пчелиную семью. Работа пчел осуществлялась на обоих видах одуванчика.

Показания контрольного улья за три года наблюдения представлены в таблице.

Показатели контрольного улья на пасеке К (Ф) X «Береговой Н.В.» (Кемеровский район), кг

Дата	2014 г.	2015 г.	2016 г.
19.05	0	0	- 0,2
20.05	- 0,3	- 0,2	- 0,3
21.05	- 0,1	+ 0,6	+ 0,4
22.05	0	+ 0,3	+ 0,7
23.05	- 0,3	- 0,1	+ 1,0
24.05	+ 0,4	- 0,3	+ 0,4
25.05	- 0,1	0	+ 0,2
26.05	+ 0,3	+ 0,2	+ 1,2
27.05	+ 0,9	0	+ 0,7
28.05	+ 0,3	+ 0,5	+ 0,3
29.05	+ 0,4	+ 0,8	+ 0,5
30.05	+ 0,2	+ 1,03	- 0,2
31.05	+ 0,3	+ 2,0	0
1.06	- 0,2	+ 2,3	+ 0,4
2.06	- 0,4	+ 0,6	+ 1,0
3.06	+ 0,9	+ 0,9	+ 1,3
4.06	+ 0,7	+ 1,9	+ 4,2
5.06	+ 1,2	+ 0,5	+ 3,0
6.06	+ 0,6	+ 1,2	+ 2,1
7.06	+ 0,9	+ 1,3	+ 1,6
8.06	+ 1,3	+ 2,1	+ 1,3
9.06	+ 0,4	+ 0,4	+ 1,0
10.06	+ 2,7	+ 0,1	+ 1,4
11.06	+ 0,4	+ 0,4	+ 1,2
12.06	+ 1,6	+ 0,6	+ 0,9
13.06	+ 1,0	+ 0,1	
14.06	+ 0,6		
15.06	+ 0,4		
16.06	- 0,2		
Сумма привесов	15,4	18,3	24,8

Примечания 1. (+) – суточная прибыль нектара и пыльцы; (–) – суточная убыль нектара и пыльцы. 2. 2014 г. – с 18.05 по 15.06; 2015 г. – с 19.05 по 13.06; 2016 г. – с 16.05 по 12.06.

В 2014 г. сумма привесов составила 15,4 кг, в 2015 г. – 18,3 и в 2016 г. – 24,8 кг. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что сбор меда с одуванчика существенно влияет на весеннее развитие пчелиных семей и не только обеспечивает их кормом, но и может в благоприятный год (2016-й) дать до 10–14 кг товарного меда с каждой пчелиной семьи.

В отличие от южных районов Западной Сибири работа пчел в районе Васюганских болот резко отличается. Так, в южных районах во время цветения одуванчиков цветет много травянистых пыльценосов, поэтому в гнездах пчелиных семей скапливается в избытке перга. Избыток перги наблюдается за счет одуванчика, поэтому его считают пыльценосом.

На севере Западной Сибири, в районе Васюганских болот, во время цветения одуванчиков, в гнездах пчелиных семей перга имеется, но не в таком объеме, как на юге. Количество пыльцы, собираемой пчелиной семьей в день, составляло 20–30 г.

При этом прямые наблюдения за работой пчел показали, что из 100 пчел, работающих на цветках одуванчиков, пергу собирала только одна пчела, а 99 пчел собирали только нектар. В 2010, 2011 гг. сбор нектара и пыльцы составлял от 1 до 2 кг в день. В гнездах пчелиных семей скапливалось не более 10–15 кг меда и до 2–3 рамок, заполненных пергой. Этот мед и перга пчелиной семьей использовались в качестве корма до начала цветения главных медоносов.

При наблюдении за работой пчел была обнаружена связь между максимальной температурой воздуха и сбором нектара и пыльцы. Для этого были взяты наблюдения 2014 и 2016 гг.

В 2014 г. в Кемеровской области с начала цветения одуванчика с 20 мая до 5 июня температура поднималась до 20 °С. При температурах 8,1; 10,4; 11,4 и 12,9 °С нектар практически не выделялся и пыльца не созревала. Только 5 июня, когда температура достигла 16,9 °С, пчелы принесли в улей 1,2 кг; 30 июня при температуре 21,7 °С пчелиная семья принесла 2,7 кг. После 10 июня одуванчиков осталось мало, наступил конец цветения, а температура воздуха поднялась выше 21,7 °С. При высокой температуре пчелы с оставшихся цветков принесли 1,6 кг и до 0,6 кг в последний день цветения. Результаты этого опыта позволяют сделать вывод, что при температуре с 8,1 до 14 °С цветки одуванчика нектар выделяют плохо и пыльца не созревает (рис. 1). Пчелы в это время не пополняют кормового запаса и часто их необходимо кормить из запасов прошлого года.

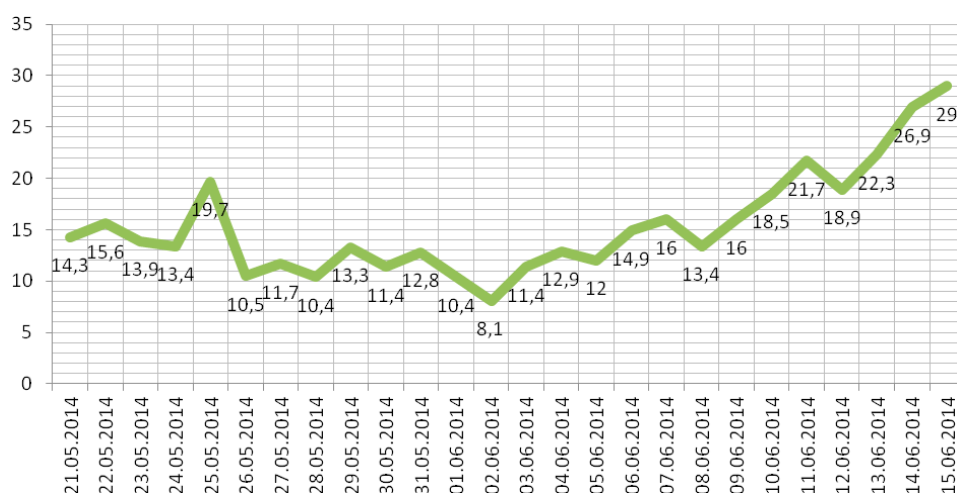


Рис. 1. Влияние температуры воздуха на ежедневный принос нектара (2014 г.).

Климатические условия 2016 г. в Кемеровской области во время цветения одуванчика оказались наиболее благоприятными, поэтому растения хорошо выделяли нектар и созревала пыльца. Контрольный улей показывал прибыль с 2 по 12 июня от 0,9 до 4,2 кг в день (рис. 2).

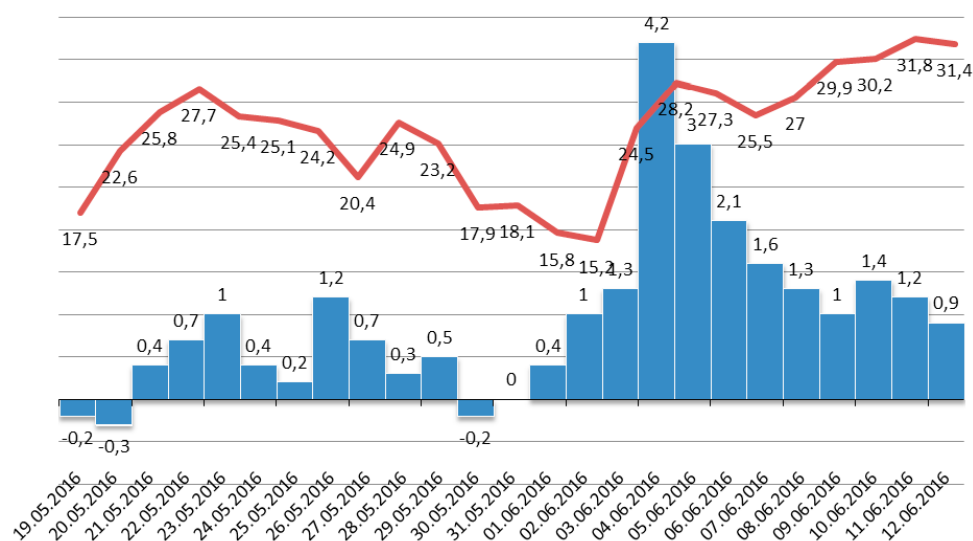


Рис. 2. Влияние температуры воздуха на ежесуточный принос нектара (2016 г.)

В этот год подтвердились данные, полученные в 2014 г., что со снижением температуры показания контрольного улья показывали убыль. Показания температуры и привесы контрольного улья приводят к выводу, что самая благоприятная температура для выделения нектара и пыльцы находится в пределах 24–28 °C. При такой температуре в пчелиной семье резко увеличивается количество пчел – сборщиц нектара, и она не только обеспечивает себя кормами, но и дает от 10 до 15 кг товарного меда.

Качество полученного с одуванчика меда (майского) определяли в Кемеровской межобластной ветеринарной лаборатории. Аромат меда приятный, диастазное число 15,9 ед., влажность 17,0%, массовая доля редуцирующих сахаров – 86 %, т.е. по всем показателям он относится к медам высшей категории.

Таким образом, одуванчики *Taraxasum officinale* и *Taraxacum serotinum* на юге Западной Сибири являются ценными медоносными и пыльценосными растениями, ежегодно существенно влияют на рост и развитие пчелиных семей, обеспечивая их высококачественными продуктами. При благоприятных климатических условиях пчелиные семьи дают по 10–15 кг товарного меда. В северной части Западной Сибири они обеспечивают пчелиных семей весенним взятком. Собранный нектар и пыльца используются пчелами только на весеннее кормление. При температуре от 8,1 до 15 °C одуванчики нектар выделяют очень плохо и пыльца не созревает. Самая благоприятная температура для выделения нектара и созревания пыльцы – 24–28 °C. Мед, полученный с одуванчиков, относится к самым высшим по качеству медам, является настоящим майским медом и соответствует всем требованиям ГОСТ 19792–2001 «Мед натуральный. Технические условия».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жуковский П. М. Ботаника. – М.: Высш. шк., 1965. – 667 с.
2. Глухов М. М. Медоносные растения. – М., 1974. – 304 с.
3. Риб Р. Д. Пчеловоду Сибири и Казахстана. – Усть-Каменогорск: Медиа Альянс, 2006. – 448 с.
4. Пчела медоносная (*Apis mellifera*): энциклопедия. – М., 2005. – 470 с.
5. Медоносные растения европейской части России и их пыльца / Н. Н. Кривцов, А. П. Савин [и др.]. – Рязань: Рыбное, 2009. – 327 с.

REFERENCES

1. Zhukovsky, P. M. Botany. – M.: Higher. wk., 1965. – 667 p.
2. Glukhov M. M. Melliferous plants. – M., 1974. –304 S.
3. Rib R. D. a Beekeeper Siberia and Kazakhstan. – Ust-Kamenogorsk: Media Alliance, 2006. – 448 p
4. Honey bee, (*Apis mellifera*): encyclopedia. – M., 2005. – 470 p.
5. Melliferous plants of the European part of Russia and their pollen / N. N. Krivtsov, P. A. Savin [and others]. – Ryazan: Fish, 2009. – 327 p.

УДК 633.11:631.53.027

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА БАКТЕРИЗАЦИЮ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

Е. А. Матенькова, кандидат биологических наук, доцент

Н. Н. Наплекова, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: agro_dek@ngs.ru

Ключевые слова: бактеризация семян, чернозем выщелоченный, яровая пшеница, микробный препарат БакСиб.

Реферат. В работе рассматривается действие бактеризации семян яровой пшеницы микробным препаратом БакСиб и его влияние на рост и развитие культуры при разном уровне удобренности почвы.

RESPONSIVENESS OF SPRING WHEAT ON BACTERIZATION ON LEACHED CHERNOZEM

E.A. Matenkova, candidate of biological Sciences, associate Professor

N.N. Naplekova, doctor of biological Sciences, Professor

Novosibirsk state agrarian University

Key words: bacterization of the seeds, leached Chernozem, spring wheat, microbial drug Baxim.

Abstract. This paper examines the effect of bacterization of seeds of spring wheat microbial drug Baxim and its impact on the growth and development of culture under different levels of fertilizer of the soil.

Яровая пшеница – одна из древнейших и наиболее распространенных культур на земном шаре. Главная ее продукция – зерно. Урожайность пшеницы во многом определяется посевными качествами семян – их всхожестью и выживаемостью, повысить которые помогают биологические или химические препараты в качестве протравителей. Правильный подбор протравителей семян создает предпосылку для формирования оптимальной полевой всхожести, и тем самым оптимальной густоты продуктивного стеблестоя, ограничивая развитие эпифитотического процесса [1]. При низкой полевой всхожести много семян, высеянных в поле, теряется бесполезно и увеличивается неравномерность распределения их по площади [2].

Обработка семян микробными препаратами повышает содержание агрономически полезных микроорганизмов в почве, сдерживает рост фитопатогенов, увеличивая число микробов-антагонистов, способствует улучшению минерального питания растений, повышает иммунитет и урожайность растений, улучшает качество семян и структуру почвы. Одним из таких препаратов является БакСиб на основе ЭМ-биотехнологии.

Эффективность любых микробных препаратов увеличивается при одновременном использовании органических удобрений и соблюдении севооборотов [3–6].

Цель данной работы – изучить отзывчивость на бактеризацию семян препаратом БакСиб яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 на черноземе выщелоченном.

В задачи исследований входило:

- определить влияние препарата на посевные качества семян, рост и развитие яровой пшеницы в разных вариантах обработки почвы, на удобренном и неудобренном фоне;
- оценить действие минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ на ресурсный потенциал чернозема выщелоченного.

Объектами исследований служили чернозем выщелоченный северной лесостепи Приобья, среднесуглинистый, среднесуглинистый, содержащий 6,7% гумуса в верхнем 20-сантиметровом слое и имеющий нейтральную реакцию среды (рН 6,4); яровая пшеница сорта Новосибирская 29 с высокой устойчивостью к пыльной головне, средней устойчивостью к бурой ржавчине, мучнистой росе; препарат БакСиб полифункциональный.

Экспериментальная часть работы проводилась в фитотроне в течение месяца на базе лаборатории микробиологии агрономического факультета. Для опыта были отобраны почвенные образцы из слоя 0–20 см долгосрочного стационарного полевого опыта агрономического факультета НГАУ в Учхозе «Тулинское». Образцы взяты в сентябре с полей разных систем обработки (традиционная отвальная, Mini-till – минимальная с рыхлением плоскорезом до глубины 12–14 см и No-till – нулевая с химической прополкой гербицидом Торнадо 500, ВР, д.в. глифосат, с нормой расхода 5 л/га). По системе No-till вместо пара посеян горох.

Для оценки отзывчивости пшеницы на бактеризацию предпосевная обработка семян проведена следующим образом: в фитотрон ставили сосуды емкостью 0,5 л с навеской почвы 100 г. В контрольные сосуды сеяли необработанные семена, увлажненные водой. В опытные сосуды сеяли семена пшеницы, обработанные препаратом БакСиб из расчета 100 млн клеток бактерий на 1 г семян.

Бактеризацию проводили по инструкции к применению препарата БакСиб [3,4]. В каждый сосуд высевали по 5 семян. Опыт ставили в пяти повторностях.

Сравнение результатов бактеризации показало, что яровая пшеница Новосибирская 29 хорошо отзывается на бактеризацию во всех изученных вариантах обработки почвы. Наиболее эффективна бактеризация при отвальной обработке чернозема выщелоченного по сравнению с минимальной и нулевой.

Учет взошедших растений через 7 дней показал наибольшее количество проростков в опытном варианте по отвальной обработке. Лучшим предшественником в севообороте был пар (горох) и пшеница по пару (гороху) (табл. 1).

Таблица 1

Влияние бактеризации на всхожесть пшеницы сорта Новосибирская 29, %

Вариант	Экстенсивный фон			Интенсивный фон		
	пар/горох	пшеница по пару/ гороху	пшеница по пшенице	пар/горох	пшеница по пару/гороху	пшеница по пшенице
<i>Отвальная обработка</i>						
Контроль	78	72	70	78	72	70
Опыт	84	80	64	100	100	80
<i>Mini-till – минимальная обработка с рыхлением</i>						
Контроль	72	72	40	72	72	40
Опыт	80	80	60	90	80	80
<i>No-till – нулевая обработка с химической прополкой гербицидом</i>						
Контроль	72	58	30	72	58	30
Опыт	80	60	40	80	80	70
НСР _{0,5}	6,6	22,5	39,2	16,9	22,5	34,6

В опытном варианте на удобренном интенсивном фоне наибольшее количество всходов наблюдалось также при отвальной и минимальной обработке. Наилучшим предшественником был пар (горох). Сравнивая лучшие варианты удобренного и неудобренного фона, следует отметить, что наибольшее количество проростков пшеницы было в варианте с удобренным фоном и бактеризацией.

Бактеризация положительно сказалась не только на всхожести семян, но и длине проростка. В опытном варианте на экстенсивном (неудобренном фоне) наилучшей обработкой была отвальная, наихудшей – No-till. Лучшим предшественником был пар (горох) (табл. 2).

В опытном варианте на удобренном фоне, судя по длине проростков, наилучшей обработкой была минимальная, наихудшей – No-till. Лучшим предшественником была пшеница по пару (гороху). Сравнение удобренного и неудобренного фона показало большую эффективность бактерилизации на интенсивном фоне с $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Таблица 2

Влияние бактерилизации на длину проростка пшеницы сорта Новосибирская 29, см

Вариант	Экстенсивный фон			Интенсивный фон		
	пар/горох	пшеница по пару/ гороху	пшеница по пшенице	пар/горох	пшеница по пару/гороху	пшеница по пшенице
<i>Отвальная обработка</i>						
Контроль	6,0	5,4	5,0	6,0	5,4	5,0
Опыт	6,9	6,7	5,3	7,5	7,7	6,2
<i>Mini-till – минимальная обработка с рыхлением</i>						
Контроль	5,1	4,2	4,1	5,1	4,2	4,1
Опыт	6,0	6,0	5,1	8,0	8,4	6,0
<i>No-till – нулевая обработка с химической прополкой гербицидом</i>						
Контроль	4,5	4,2	4,4	4,5	4,2	4,4
Опыт	6,0	4,9	5,0	6,0	5,9	5,7
НСП _{0,5}	1,4	0,7	0,7	2,0	2,3	0,8

Всхожесть и длина проростков сказались на биомассе пшеницы на экстенсивном и удобренном фонах (табл. 3, 4).

Таблица 3

Биомасса бактеризованной пшеницы на экстенсивном фоне, г/сосуд

Обработка	Пар/горох	Пшеница по пару/гороху	Пшеница по пшенице
Отвальная	-	0,45	0,40
Mini-till	-	0,39	0,45
No-till	0,50	0,33	0,32
НСП _{0,5}	-	0,10	0,20

Таблица 4

Биомасса бактеризованной пшеницы на удобренном фоне, г/сосуд

Обработка	Пар/горох	Пшеница по пару/гороху	Пшеница по пшенице
Отвальная	-	0,54	0,60
Mini-till	-	0,46	0,55
No-till	-	0,41	0,48
НСП _{0,5}	-	0,09	0,10

Худшим вариантом для бактерилизации на экстенсивном фоне оказалась обработка No-till. По сравнению с отвальной обработкой биомасса здесь уменьшилась на 30 % по пшенице по гороху и на 22 % по варианту пшеница по пшенице (табл. 3).

Удобрение положительно сказалось на эффективности бактерилизации по сравнению с экстенсивным фоном. Биомасса пшеницы на удобренном фоне с бактеризацией повысилась на 12–15 % по всем вариантам обработки по сравнению с экстенсивным фоном.

На эффективность бактерилизации влияют не только удобрения, но и предшественник. На экстенсивном фоне наилучшим предшественником оказался пар/горох, на интенсивном фоне с удобрениями – пшеница (вариант пшеница по пшенице) по всем видам обработки почвы, но особенно по отвальной.

Таким образом, микробный полифункциональный препарат БакСиб положительно влияет на всхожесть и длину проростков пшеницы сорта Новосибирская 29 при всех способах об-

работки (отвальной, минимальной, нулевой) чернозема выщелоченного северной лесостепи Приобья, но наиболее заметно влияние бактеризации на отвальной обработке.

На эффективность бактеризации влияют предшественники. Более высокие результаты получены в варианте пшеница по пшенице при всех видах обработки почвы.

Интенсивность бактеризации на интенсивном фоне с удобрениями выше на 12–15 % по всем вариантам обработки по сравнению с экстенсивным фоном.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чулкина В. А. Защита зерновых культур от обыкновенной гнили. – М.: Россельхознадзор, 1979. – 7 с.
2. Конев А. А. Система биологизации земледелия. – Новосибирск, 2004. – 51 с.
3. Наплекова Н. Н., Нерсисян М. С. БакСиб –микробиологические препараты нового поколения. – Новосибирск, 2005. – 31 с.
4. Горбунов О. П. Бактерии рода *Pseudomonas*: углеродный цикл, защита и стимуляция растений // Современная микробиология в России: тез. докл. 3-го съезда микологов России. – М., 2012. – С. 334–335.
5. Мелентьев А. М. Аэробные спорообразующие бактерии в агроэкосистемах. – М.: Наука, 2007. – 147 с.
6. Наплекова Н. Н. Эффективность препаратов ЭМ-технологии// Проблемы аграрной науки в XXI веке: материалы междунар. науч. – практ. конф., посвящ. 70-летию агроном. фак. (31 марта 2006 г.). – Новосибирск, 2006. – С. 140.

REFERENCES

1. Chulkina V. A. Protection of crops from ordinary decay. – M.: Rosselkhoznadzor, 1979. – 72s.
2. Konev A. A. System of biological agriculture. – Novosibirsk, 2004. – 51s.
3. Naplekova N., Nersesyan M. S. Baxim –microbial preparations of the new generation. // Novosibirsk, 2005. – 31 s.
4. Gorbunov O. P. bacteria of the genus *Pseudomonas*: the carbon cycle, the protection and stimulation of plants // Contemporary Microbiology in Russia: proc. Dokl. 3rd Congress of mycologists Russia. – Moscow, 2012. – P. 334–335.
5. Melent'ev, A. M., Aerobic spore-forming bacteria in agroecosystems. – / M.: Nauka, 2007. – 147 с.
6. Naplekova N. N. The efficacy of EM-technology// Problems of agricultural science in the XXI century: proceedings of the international. scientific. – pract. Conf. poses. The 70th anniversary of the agronomist.FAK. (31 March 2006). – Novosibirsk, 2006. – S. 140.

УДК 636.082.35: 636.:087.7

КОРМЛЕНИЕ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК

Е. И. Машкина, кандидат сельскохозяйственных наук
Е. С. Степаненко, кандидат сельскохозяйственных наук

*Алтайский государственный университет
E-mail: ele.maski@yandex.ru*

Ключевые слова: телята-молочники, минеральное питание, тетравит, живая масса, среднесуточный прирост, абсолютный прирост, гематологические показатели крови, эритроциты, гемоглобин.

Реферат. Результаты исследований показывают, что на развитие телят положительно влияет скормливание минеральных элементов и витаминов. Телята 3-й группы, получавшие минеральные добавки и тетравит, к концу молочного периода имели живую массу 165,1 кг, они превосходили сверстников 2-й опытной и контрольной групп на 9,3 и 26,3 кг соответственно. Использование минеральных добавок и инъекций тетравита способствовало улучшению морфологического состава крови подопытных животных. Так, количество гемоглобина увеличилось во 2-й группе на 3,2 г/л, 3-й – на 8,4 г/л по сравнению с контролем. Таким образом, применение солей минеральных элементов отдельно или в комплексе с инъекциями тетравита стимулирует рост и развитие телят.

FEEDING CALVES DURING THE SUCKLING PERIOD WITH THE USE OF VITAMIN AND MINERAL SUPPLEMENTS

E. I. Mashkina, the candidate of agricultural Sciences
E. S. Stepanenko, the candidate of agricultural Sciences

Altai state University

Key words: calves-dairy producers, mineral nutrition, Tetra-Vit, live weight, average daily gain, absolute gain, hematological parameters of blood erythrocytes, hemoglobin.

Abstract. The results show that the development of calves is positively influenced by the feeding of mineral elements and vitamins. The calves of the 3rd group, which received mineral supplements and tetravit, to the end of the milk period, had a live weight 165,1 kg, they were superior to peers 2nd experimental and control groups 9.3 and 26.3 kg, respectively. The use of mineral supplements and injections tetravit contributed to the improvement of the morphological composition of blood of the experimental animals, the amount of hemoglobin increased in the 2nd group at 3.2 g/l, 3rd 8.4 g/l compared to control. Thus, salts of mineral elements separately or in combination with injections of tetravit stimulates the growth and development of calves.

В современных условиях ведения животноводства определенным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является полноценное и сбалансированное кормление, при котором животные с кормами получают энергию, протеин и другие органические и минеральные вещества в соответствии с их потребностями при определенном физиологическом состоянии и уровне продуктивности [1].

Молодые животные особенно чувствительны к недостаткам микроэлементов и витаминов. Их потребности возрастают в связи с интенсивным ростом, что проявляется более выражено и в более острой форме, чем у взрослых животных [2].

Интенсивные исследования в области минерального и витаминного питания продолжаются не один десяток лет. Но прогресс в применении минеральных элементов в кормлении сельскохозяйственных животных не достиг того уровня, который отвечал бы современным требованиям [3, 4]. Что касается физиологической роли микроэлементов как важной составля-

ющей минерального питания животных, то данный вопрос требует дальнейшего тщательного изучения [5, 6].

Целью исследований явилось изучение влияния витаминно-минерального питания на развитие телят-молочников. Для достижения данной цели был проведен научно-хозяйственный опыт в учхозе «Пригородное» в течение 6 месяцев с февраля по август 2016 г. по схеме, представленной в табл. 1. В задачи исследований входило изучение влияния скормливания минеральных веществ и витаминов на энергию роста телят до 6- месячного возраста и биохимические показатели крови.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Рацион кормления
1-я контрольная	5	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	5	ОР + добавки микроэлементов
3-я опытная	5	ОР + добавки микроэлементов + тетравит в дозах, мл/гол: с 1 до 3 мес – 1,5; от 3 до 5 мес – 2,0 и в 5–6-месячном возрасте – 3,0; интервал внутримышечных инъекций 2–3 недели

Для опыта было подобрано 3 группы телят молочников черно-пестрой породы в 10-дневном возрасте со средней живой массой 26,0–27,2 кг. Ветеринарно-санитарные и зоогигиенические условия содержания и технология кормления животных были идентичными, с учетом возрастных особенностей телят. Кровь брали из яремной вены через 4 ч после утреннего кормления.

Животных в группы подбирали методом аналогов с соблюдением методики подбора по живой массе – разница между группами не более 5 %, разница между животными внутри группы – не более 10 %.

В период проведения опыта животные контрольной и опытных групп получали основной рацион (ОР), состоящий из молозива, молока цельного и снятого, сена лугового, силоса кукурузного, свеклы кормовой, дерти пшеничной. Питательность рациона в зависимости от возраста телят составляла 2,1–4,5 к. ед., 221,0–443,5 г переваримого протеина, 16,5–30,8 МДж обменной энергии, 9,4–16,4 г фосфора, 13,6–33,8 г кальция.

Балансирование рациона проводилось по 17 показателям согласно действующим нормам ВАСХНИЛ [7].

Животные 2-й опытной группы кроме основных кормов получали добавки микроэлементов: серно-кислые соли меди, цинка, кобальта, марганца и йодистый калий.

Животным 3-й опытной группы дополнительно к солям микроэлементов внутримышечно ставили инъекции тетравита с интервалом в две недели.

Минеральные добавки скормливали один раз в сутки в смеси с концентратами, которую готовили путем ступенчатого смешивания.

Выращивание подопытных телят до 6-месячного возраста с использованием различных вариантов добавок микроэлементов к их суточному рациону и тетравита показало межгрупповые различия по живой массе (табл. 2).

Таблица 2

Живая масса и среднесуточный прирост телочек черно-пестрой породы в молочный период

Группа	Живая масса (кг) в возрасте, мес				Прирост живой массы	
	при рождении	1	3	6	среднесуточный, г	абсолютный, кг
1-я	27,2 ± 0,2	40,7±0,5	82,0±1,6	138,8±1,7	620±10	111,6
2-я	26,0 ± 0,8	40,0±2,7	91,4±2,3	155,8±2,1	719±7	129,8
3-я	27,0 ± 0,6	40,5±1,6	95,8±1,6	165,1±2,8	767±13	138,1

Результаты наших исследований показывают, что у телят опытных групп среднесуточный прирост был выше: во 2-й опытной группе на 16,0, в 3-й – на 23,7% по отношению к сверстникам из контрольной группы.

Кровь представляет собой одно из важнейших звеньев внутренней среды организма животных и человека и состоит из жидкой части (плазмы) и форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов). Морфологический состав крови во многом определяется скоростью роста животного и зависит, в первую очередь, от его физиологического состояния, условий, в которых животное находится, особенностей кормления, а также возраста, пола и породной принадлежности. Состав крови свидетельствует о нормальных и патологических процессах, происходящих в организме [7, 8].

Нашими исследованиями предусматривалось проследить в динамике за изменением количества форменных элементов крови и основных компонентов ее плазмы, а также определить параметры этих показателей в зависимости от включения в рацион молодняка солей микроэлементов и инъекций тетравита (табл. 3).

В течение всего опытного периода количество эритроцитов в крови телят контрольной группы составляло $6,84-7,42 \cdot 10^{12}/л$, что меньше, чем в опытных. Тенденция различия в показателях количества эритроцитов сохранилась до конца опытного периода. Наиболее высокие и стабильные показатели содержания эритроцитов были отмечены у телят 2-й и 3-й групп в возрасте 6 месяцев – соответственно $7,24 \pm 0,22$ и $7,28 \pm 0,08 \cdot 10^{12}/л$.

Динамика уровня гемоглобина в крови телят подопытных групп было аналогична содержанию эритроцитов, начиная с 2-месячного возраста. Среднегрупповые показатели уровня гемоглобина в 2-месячном возрасте у телят 2-й и 3-й групп в сравнении с контрольной были достоверно выше – соответственно на 0,02 и 6,6 г/л, чем в контрольной. Наиболее высокий уровень гемоглобина в 6-месячном возрасте наблюдался в крови телят 3-й группы и составлял 103,4 г/л. Содержание гемоглобина в крови телят 2-й группы, не получавшей тетравит, было на уровне $98,2 \pm 1,9$ г/л.

Таблица 3

Гематологические показатели у телят молочного периода

Группа	Возраст, мес	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин г/л	Каротин, мкмоль/л
Среднее по группам	В 15 дней	$5,27 \pm 0,21$	$7,28 \pm 0,40$	$75,1 \pm 4,2$	-
	2	$7,42 \pm 0,39$	$6,80 \pm 0,78$	$99,4 \pm 5,5$	$7,5 \pm 0,4$
1-я контрольная	4	$7,36 \pm 0,25$	$5,26 \pm 0,27$	$105,4 \pm 1,7$	$10,7 \pm 0,1$
	5	$6,86 \pm 0,36$	$9,44 \pm 0,65$	$101,0 \pm 2,2$	$8,0 \pm 0,9$
	6	$6,84 \pm 0,09$	$6,70 \pm 0,34$	$95,2 \pm 3,9$	$11,1 \pm 0,2$
	2	$8,32 \pm 0,42$	$7,20 \pm 0,43$	$99,6 \pm 5,5$	$103,2 \pm 10$
2-я опытная	4	$7,26 \pm 0,17$	$9,52 \pm 0,30$	$115,6 \pm 1,6$	$10,1 \pm 0,4$
	5	$7,64 \pm 0,22$	$9,24 \pm 0,26$	$101,8 \pm 2,1$	$8,8 \pm 0,6$
	6	$7,24 \pm 0,22$	$7,36 \pm 0,63$	$98,2 \pm 1,9$	$8,6 \pm 0,3$
	2	$8,30 \pm 0,30$	$7,64 \pm 0,58$	$106,0 \pm 4,1$	$11,1 \pm 0,8$
3-я опытная	4	$7,46 \pm 0,12$	$7,80 \pm 0,60$	$102,2 \pm 2,1$	$10,3 \pm 0,1$
	5	$7,21 \pm 0,21$	$7,32 \pm 0,58$	$104,2 \pm 1,5$	$10,4 \pm 0,5$
	6	$7,28 \pm 0,08$	$7,74 \pm 0,32$	$103,4 \pm 1,0$	$10,2 \pm 0,3$

Содержание лейкоцитов в крови телят было нестабильным и его показатели за опытный период во всех группах колебались в пределах $5,26-9,52 \cdot 10^9/л$. Применение комплекса микроэлементов и тетравита телятам 3-й группы способствовало оптимизации гемопоэтической функции органов кроветворения, о чем свидетельствуют показатели количества лейкоцитов, которые наряду с эритроцитами и уровнем гемоглобина были в течение всего периода более стабильны, а среднестатистический показатель находился в пределах $7,32-7,80 \cdot 10^9/л$.

Таким образом, применение серно-кислых солей меди, цинка, кобальта, марганца и йодистого калия отдельно и в комплексе с инъекциями тетравита стимулирует рост и мясную продуктивность молодняка черно-пестрой породы.

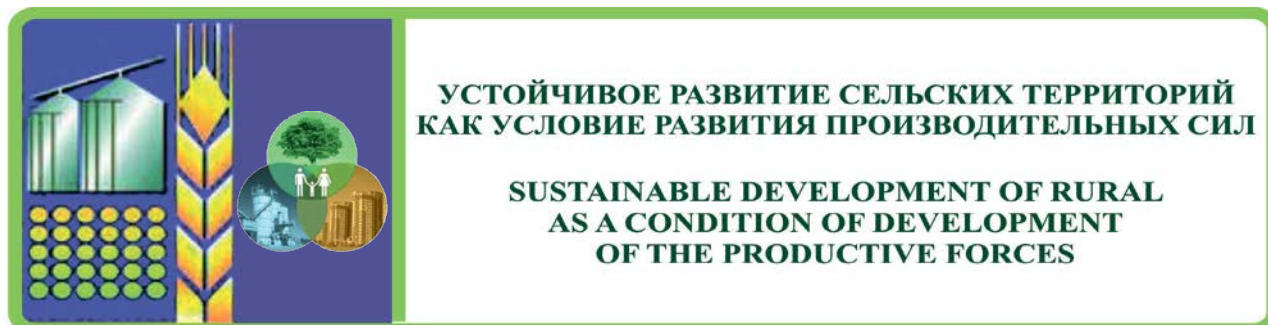
Использование солей микроэлементов и инъекций тетравита способствует улучшению морфологического состава крови подопытных животных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1976. – 560 с.
2. Самохин В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. – М.: Колос, 1981. – 144 с.
3. Требухов А. В. Обмен веществ при кетозе и способы его коррекции // Аграрная Россия. – 2016. – № 11. – С. 5–7.
4. Требухов А. В., Эленилегер А. А., Ковалев С. П. Кетоз молочных коров: монография. – Барнаул, 2016. – С. 16–20.
5. Фисинин В., Сурай П. Природные минералы в кормлении животных и птицы // Животноводство России. – 2009. – № 9. – С. 62–63.
6. Lang N., Schiegh H., Tuzba F. Kobalt // Kunstliche radioactive Isotope in Physiologie, O: agrostiv und Therapie. – Berrlin, 1961. – Т. 11. – Р. 122–132.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

REFERENCES

1. The Henning A. minerals, vitamins, biostimulants in feeding farm animals. – M.: Kolos, 1976. – 560 p.
2. Samokhin V. T. Prevention of violations of trace elements metabolism in animals. – M.: Kolos, 1981. – 144 p.
3. Trebukhov, A. V. Metabolism ketosis and methods of its correction // agricultural Russia. – 2016. – No. 11. – S. 5–7.
4. Trebukhov, A. V., Oenslager A. A., Kovalyov S. P. Ketosis in dairy cows]. – Barnaul, 2016. – P. 16–20.
5. Fisinin V., Surai P. Natural minerals in animal nutrition and poultry // Animal Russia. – 2009. No. 9. – S. 62–63.
6. Lang N., Schiegh H., F. Kobalt Tuzba // Kunstliche radioactive Isotope in Physiologie, O: agrostiv und Therapie. – Berrlin, 1961. – T. 11. – P. 122–132.
7. Norms and rations of feeding of agricultural animals. A reference guide. / under the editorship of A. P. Kalashnikov, V. I. Fisinin, V. V. Shcheglov, N. I. Kleimenova. – 3rd ed. Rev. M. 2003. – 456 p.



УДК 57.017.3

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИВОЗНОГО СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ЯКУТИИ

Л. П. Корякина, кандидат ветеринарных наук, доцент
А. И. Павлова, доктор ветеринарных наук, профессор
Н. Н. Григорьева, кандидат биологических наук
Н. И. Борисов, старший преподаватель

Якутская государственная сельскохозяйственная академия
E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

Ключевые слова: адаптация, крупный рогатый скот, холмогорская порода, гематологические показатели, ферменты.

Реферат. Проведены исследования особенностей адаптации привозного крупного рогатого скота холмогорской породы к экстремальным условиям Якутии. Выявлено, что все клинические показатели в исследуемых группах животных соответствуют физиологическим нормативам. У привозных коров отмечается повышение частоты пульса и дыхания по сравнению с данными у адаптированных коров. При этом температура тела в обеих сравниваемых группах была фактически одинаковой и составила у привозных коров $38,3 \pm 0,1$ °C, у адаптированных – $38,1 \pm 0,19$ °C. У завозных животных в результате повышенного воздействия стресс-факторов в новой среде обитания поддержание гомеостаза сопровождается значительной активацией морфофизиологических и метаболических процессов в организме.

MORPHOLOGICAL INDICES OF BLOOD OF IMPORTED CATTLE BREED KHOLMOGORY IN THE PROCESS OF ADAPTATION TO THE CONDITIONS OF YAKUTIA

L. P. Coriakina, the candidate of veterinary Sciences, associate Professor
A. I. Pavlova, doctor of veterinary Sciences, Professor
N. N. Grigorieva, candidate of biological Sciences
N. I. Borisov, senior lecturer

Yakutsk state agricultural Academy, Yakutsk, Russia
E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

Key words: adaptation, cattle, the Kholmogory breed, hematological parameters, enzymes.

Abstract. Conducted research of peculiarities of adaptation of imported cattle Kholmogory breed to extreme conditions of Yakutia. It is revealed that all clinical parameters in the studied groups of animals correspond to physiological norms. From imported cows observed increased frequency of pulse and respiration as compared to data from adapted cows. The temperature of the body in both compared groups was virtually

identical and built from imported cows of 38.3 ± 0.1 °C, adapted to 38.1 ± 0.19 °C. From imported animals as a result of increased exposure to stressors in the new environment maintain homeostasis, accompanied by a significant activation of morphological and metabolic processes in the body.

Адаптации животных к новым условиям среды весьма многогранны. В первую очередь проявляется морфофизиологическая и генетическая адаптация. Морфофизиологическая адаптация включает морфологические, физиологические и биохимические изменения, а также изменения в поведении животных. Все эти процессы создают предпосылки для того, чтобы животные проявили свои качества и выжили в конкретных условиях среды. Генетическая адаптация приводит к наследственным изменениям характерных видовых особенностей, которые позволяют популяции существовать в изменившихся условиях среды. Особи, хуже приспособленные к данным условиям, оказываются менее жизнеспособными, обладают худшей способностью к воспроизводству потомства и тем самым подвергаются негативному отбору (элиминации) [1].

Трудно сказать, через сколько времени после перемещения животных можно говорить о полном цикле акклиматизации. В качестве критериев можно назвать меру физического развития, достигнутую продуктивность, темп размножения и состояние здоровья перемещенных животных.

Следовательно, акклиматизация – это некий комплексный показатель продуктивных особенностей животных. Однако если отдельные показатели продуктивности (интенсивность роста, использование корма, молочную продуктивность и др.), мы можем определить за довольно короткое время, то для суждения об успехе акклиматизации потребуется большой интервал времени [2].

Акклиматизация – первый этап адаптации – процесс, в результате которого животное приспособляется к технологическим, климатическим и другим условиям новой среды. При этом акклиматизация способна в значительной степени повлиять на состав крови, приводя к гомеостатическим сдвигам в целом организме [1–4].

Стрессы, обусловленные адаптацией, способны вызвать серьезные сбои в процессе ассимиляции питательных веществ разного рода (белки, липиды и др.), при этом подбор рациона требует особого подхода. Вместе с тем изучение влияния адаптационных стрессов на процессы ассимиляции питательных веществ на организменном и клеточном уровнях требует, по нашему мнению, специальных исследований [4].

Для оценивания физиологического состояния животных в условиях стресса большое значение придается морфологическим и биологическим показателям крови, так как последние очень чувствительны к изменениям, которые происходят в организме [5].

Продолжительность, интенсивность изменений крови и развитие всех стадий стресса определяются длительностью и специфичностью действующего на организм стрессора [5, 6].

Выявлено, что через одни или трое суток после однократного стрессорного воздействия у животных регистрируется период повышенной резистентности, и повторное воздействие приводило в течение первых шести дней только к изменениям со стороны периферической крови.

Таким образом, при повторном однократном действии стрессорного фактора в организме возникает ответ меньшей степени выраженности в виде изменений крови, но без реакции со стороны кроветворных органов, что необходимо рассматривать как вторую стадию стресса – стадию резистентности.

В результате сильного и продолжительного действия стрессоров наблюдается снижение числа клеток в различных отделах системы крови до величин, несовместимых с жизнью [5].

Сильные раздражения приводят к негативным последствиям – нарушению гомеостаза, резистентности организма и других процессов, что в конечном итоге сопровождается снижением

продуктивности, а иногда – заболеванием животных. В таких случаях адаптация к стрессовому воздействию связана с высокими энергетическими затратами. Все это необходимо учитывать в практической деятельности. Определить пределы адаптивных возможностей животных, их экономическую эффективность, всячески способствовать повышению адаптивных способностей – первостепенная задача животноводов [7].

В целях повышения молочной и мясной продуктивности животных и создания мясного и молочного массива скота в хозяйства Якутии завозятся животные не только из других регионов России, но и из-за рубежа. Однако, как показала практика, только часть привозного скота способна адаптироваться к условиям содержания, сохраняя высокий уровень резистентности и продуктивности. Ведь экстремальные природные факторы, характерные для Арктического Севера, и погрешности в кормлении зачастую вызывают у животных большое напряжение функциональных систем организма. В связи с этим перед нами была поставлена задача – изучение физиолого-биохимических показателей крови привозного и местного, адаптированного крупного рогатого скота холмогорской породы с целью выявления особенностей метаболизма при адаптации в природно-климатических условиях Якутии.

Исследования проводили в течение 2017 г. на базе ООО «Багарах» (г. Якутск), занимающегося разведением крупного рогатого скота холмогорской породы. В данном хозяйстве из числа клинически здоровых животных были сформированы опытные группы животных по принципу условных аналогов с учетом возраста и массы тела.

До забора крови у животных были проведены исследования клинических параметров: термометрия (°C), определение частоты пульса (ЧП/мин) и количества дыхательных движений в минуту (ДД/мин).

Температуру тела измеряли ректально с использованием термометра, частоту пульса измеряли в области срединной хвостовой артерии (а. соссугеа), дыхательные движения подсчитывали с фазами вдоха и выдоха, которые сопровождаются поочередным расширением и сужением грудной клетки.

Лабораторная часть исследований проведена на кафедре физиологии сельскохозяйственных животных и экологии ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», в НИИ ветеринарной экологии, Центре коллективного пользования.

Кровь для проведения гематологических и биохимических исследований брали из яремной вены в одно и то же время суток – утром до кормления.

Гематологические исследования проведены по следующим параметрам: общее количество эритроцитов, уровень гемоглобина, средний объем эритроцитов, абсолютное и относительное количество гранулоцитов и лимфоцитов, количество лейкоцитов. При проведении данных исследований использовался гематологический анализатор Medonic CA 530.

Биохимические исследования проведены на биохимическом анализаторе CobasMiraPlus по следующим параметрам: аспартатаминотрансфераза (АсАТ), аланинаминотрансфераза (АлАТ), щелочная фосфатаза (ЩФ).

Цифровой материал экспериментальных данных обработан методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, а также коэффициента корреляции для различных показателей.

Полученные результаты клинических исследований (термометрии, ЧП/мин и ДД/мин) в опытных группах представлены в табл. 1.

Выявлено, что все клинико-физиологические показатели в исследуемых группах животных соответствуют физиологическим нормативам. При этом имеются существенные групповые различия по частоте пульса и дыхания у коров в зависимости от их физиологического состояния.

Таблица 1

Сезонная динамика клинических показателей местного и привозного крупного рогатого скота холмогорской породы

Показатель	Осень		Зима		Весна	
	Привозной	Местный	Привозной	Местный	Привозной	Местный
Температура, °С	38,30±0,11	38,10±0,19	38,70±0,17	37,10±0,16	38,20±0,19	37,70±0,13
Пульс, мин	67,00±1,22	55,40±1,52	68,80±1,22	58,30±1,52	70,00±1,22	62,40±1,52
Дыхание, мин	22,80±0,84	19,40±1,14	26,80±0,84	21,40±1,14	28,80±0,84	27,80±1,14

Установлено, что у привозных коров отмечается повышение частоты пульса и частоты дыхания на 20,9 и 17,5 % соответственно по сравнению с данными у адаптированных коров. При этом температура тела сравниваемых групп была фактически одинаковой и составила у привозных коров 38,3±0,11 °С, у адаптированных – 38,1±0,19 °С.

Как известно, динамика гематологических показателей коров весьма вариабельна и зависит от особенностей ухода, условий кормления и содержания, сезонных колебаний. Наиболее вариабельны показатели красной крови, а именно, содержание эритроцитов и гемоглобина.

Выявлено, что количество эритроцитов и уровень гемоглобина в эритроцитах у исследуемых групп животных находятся в пределах физиологических нормативов, но имеют свои особенности в зависимости от сезона (табл. 2).

Так, высокий уровень эритроцитов в периферической крови у привозного скота установлен в весенний период – $6,70 \pm 0,72 \cdot 10^{12}/л$, что на 4,48 % выше по сравнению с таковым в осенний и зимний периоды года ($6,40 \pm 0,45 \cdot 10^{12}/л$; $6,40 \pm 0,82 \cdot 10^{12}/л$). При этом прослеживается достоверное повышение уровня гемоглобина в эритроцитах в осенний период: $98,60 \pm 3,05$ и $93,01 \pm 1,51$ г/л соответственно ($P(M_1-M_3) < 0,05$).

Таблица 2

Сезонная динамика гематологических показателей привозного и местного крупного рогатого скота холмогорской породы

Показатель	Осень		Зима		Весна	
	Привозной	Местный	Привозной	Местный	Привозной	Местный
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$	$M_4 \pm m_4$	$M_5 \pm m_5$	$M_6 \pm m_6$
RBC, $\times 10^{12}/л$	6,40±0,45	6,80±0,35	6,42±0,82	5,48±0,46	6,72±0,72	5,43±0,68
HGB, г/л	98,60±3,05	112,21±3,91*	93,01±1,51***	97,62±1,64**	95,61±2,92	95,42±2,56
WBC, $\times 10^9/л$	7,40±1,52	7,72±1,84	8,12±0,95	6,17±1,11	8,49±1,97	6,23±0,67
LYM, %	26,90±1,22	18,62±1,31	16,82±3,31	21,74±3,41	27,1±3,50****	21,22±1,16
MID, %	13,10±3,30	14,81±2,52	10,51±2,90	13,46±3,61	11,40±2,60	12,72±2,58
GRA, %	59,90±3,52****	66,50±1,24	72,63±0,45****	64,80±1,97	61,40±0,72	66,04±3,24

Примечание: * $P(M_1-M_2) < 0,001$; * $P(M_2-M_4) < 0,001$; * $P(M_2-M_3) < 0,001$; * $P(M_2-M_6) < 0,001$; ** $P(M_3-M_4) < 0,05$; *** $P(M_1-M_3) < 0,05$; **** $P(M_1-M_2) < 0,05$; **** $P(M_1-M_3) < 0,001$; **** $P(M_3-M_4) < 0,001$; **** $P(M_3-M_5) < 0,001$.

У адаптированного скота гематологические показатели также разнонаправлены. Установлено повышение количества эритроцитов в осенний период до $6,80 \pm 0,35 \cdot 10^{12}/л$, что на 19,5 и на 20,2% выше по сравнению с показателями животных в зимний и весенний периоды года ($5,48 \pm 0,46$ и $5,43 \pm 0,68 \cdot 10^{12}/л$) соответственно. Также выявлено достоверное увеличение уровня гемоглобина у адаптированного скота в осенний период до $112,21 \pm 3,91$ г/л и постепенное снижение его к весне на 14,9% ($P(M_2-M_4) < 0,001$; $P(M_2-M_6) < 0,001$). Если сравнить уровень гемоглобина у привозного и адаптированного скота, то прослеживается его достоверное повышение на 12,13 и 17,2% в осенний и зимний периоды у адаптированного скота ($P(M_1-M_2) < 0,001$; $P(M_2-M_3) < 0,001$).

Установленная картина изменения периферической крови по сезонам года у местного скота холмогорской породы вполне соответствует процессам адаптации животных к экстремальным условиям среды. Известно, что гемоглобин связывает и транспортирует четыре молекулы

кислорода для обеспечения окислительно-восстановительных реакций в тканях, для поддержания соответствующего организму обмена веществ в функциональных системах животного. Это ярко отражается на уровне интенсивности обмена веществ в организме местного скота, а также четко прослеживается в достоверной разнице активности ферментов: по аспартатаминотрансферазе и аланинаминотрансферазе в осенний и зимний периоды года ($P(M_2-M_4)<0,001$) (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная динамика содержания ферментов в сыворотке крови у привозного и местного крупного рогатого скота холмогорской породы, нкат/л

Показатель	Осень		Зима		Весна	
	Привозной	Местный	Привозной	Местный	Привозной	Местный
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$	$M_4 \pm m_4$	$M_5 \pm m_5$	$M_6 \pm m_6$
AST	$282,60 \pm 1,12^{**}$	$193,30 \pm 2,05^*$	$197,19 \pm 1,44$	$214,00 \pm 0,35$	$197,91 \pm 1,05$	$339,90 \pm 1,55^*$
ALT	$264,90 \pm 1,05^{***}$	$164,70 \pm 2,38^*$	$199,20 \pm 2,08$	$208,10 \pm 1,53$	$189,37 \pm 0,52$	$259,21 \pm 2,02^{***}$
ALP	$25,83 \pm 0,13$	$38,80 \pm 2,21$	$46,820 \pm 0,08$	$26,750 \pm 2,34$	$36,48 \pm 1,22$	$34,50 \pm 1,12$

Примечание * $P(M_5-M_6)<0,001$; * $P(M_2-M_6)<0,001$; * $P(M_2-M_4)<0,001$; * $P(M_4-M_6)<0,001$; ** $P(M_1-M_3)<0,001$; *** $P(M_1-M_2)<0,001$; *** $P(M_1-M_3)<0,001$; *** $P(M_2-M_6)<0,001$.

Известно, что вышеуказанные ферменты (АлАТ и АсАТ) отражают в организме интенсивность белкового обмена [8].

Данные по ферментативной активности сыворотки крови у обеих исследуемых групп животных соответствуют нормативным значениям для данного вида животного. Однако выявлены однонаправленные изменения показателей активности этих ферментов. Так, в динамике ферментативной активности сыворотки крови у привозного скота прослеживаются достоверно высокие показатели в осенний период: $282,6 \pm 1,12$ ($P(M_1-M_3)<0,001$) и $264,9 \pm 1,05$ нкат/л ($P(M_1-M_3)<0,001$) соответственно. При этом уровень ферментов у привозного скота значительно снижен в зимний период – на 30,23 и 24,81% соответственно. Далее, к весне, уровень АлАТ снижается дополнительно еще на 4,94% и составляет $189,37 \pm 0,52$ нкат/л.

По ранее полученным данным, активность АлАТ у привозного скота красной степной породы в аналогичных условиях превышала нормативные значения на 23,4% [9, 10].

Все вышеприведенные показатели периферической крови исследуемых групп животных свидетельствуют об усилении обмена веществ в зимний период, сопровождаясь повышением количества уровня гемоглобина и активизацией белкового обмена. Установлена высокая адаптивность местного скота холмогорской породы к местным климатическим условиям.

Таким образом, у завозных животных в результате повышенного воздействия стресс-факторов в новой среде обитания поддержание гомеостаза сопровождается значительной активацией морфофизиологических и метаболических процессов в организме.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кибкало Л.И., Ткачева Н.И., Гончарова Н.А. Адаптационные способности голландского и немецкого скота различной линейной принадлежности // Вестн. Курск. ГСХА. – 2010. – № 3. – С. 56–60.
2. Ходанович Б. Холодное содержание молочных коров: за и против // Животноводство России. – 2008. – № 11. – С. 39–41.
3. Шевхужев А., Хапсироков И. Адаптационные способности и молочная продуктивность симменталов в условиях Карачаево-Черкесии // МИМС. – 2009. – № 6. – С. 16–17.
4. Тузов И.Н., Усенков И.С. Биохимическая характеристика сыворотки крови голштинских животных, завезённых из Канады нетелями // Науч. журн. КубГАУ. – 2013. – № 88 (04). – С. 1–21.

5. Горизонтов П.Д., Белоусова О.И., Федотова М.И. Стресс и система крови. – М.: Медицина, 1983. – 239 с.
6. Горизонтов П.Д., Зимин Ю.И. Лимфоидная ткань при стресс-реакции // Актуальные проблемы стресса. – Кишинев: Штиинца, 1976. – С. 76–79.
7. Попов Ю.Г., Магер С.Н. Определение оценочных критериев состояния здоровья крупного рогатого скота // Вестн. НГАУ. – 2016. – № 2 (39). – С. 116–120.
8. Хайдарлиу С.Х. Функциональная биохимия адаптации. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 272 с.
9. Физиолого-биохимические показатели крови при адаптации крупного рогатого скота калмыцкой и красной степной пород в условиях Якутии / Л.П. Корякина, Н.Н. Григорьева, А.И. Павлова, Н.И. Борисов // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 12. – С. 90–93.
10. Григорьева Н.Н. Особенности метаболизма в организме якутской и приленской породы лошадей по сезонам года // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 12. – С. 95–98.

REFERENCES

1. Kibkalo L. I. Adaptation abilities of the Dutch and German cattle of various linear accessory / Messenger of Kursk GSHA//L.I. Kibkalo, N.I. Tkachyov, N.A. Goncharov. – 2010. – No. 3. – Page 56–60.
2. Hodanovich B. Cold maintenance of dairy cows: pros and cons / B. Hodanovich//Animal husbandry of Russia. – 2008. – No. 11. – Page 39–41.
3. Shevkhuzhev A. Adaptation abilities and dairy efficiency of simmental in the conditions of Karachay-Cherkessia / A. Shevkhuzhev, I. Hapsirokov//MIMS. – 2009. – No. 6. – Page 16–17.
4. I.N. aces, Usenkov I. S. Biokhimicheskaya the characteristic of serum of blood the golshtinskikh of the animals delivered from Canada by heifers / I. N. Aces//Scientific magazine of KUBGAU, No. 88 (04). 2013. Page 1–21.
5. P.D, Belousov O.I. horizons., Fedotova M.I. Stress and system of blood / P.D. Gorizontov, O.I. Belousova, M.I. Fedotova. M.: publishing house «Medicine», 1983. 239 pages.
6. Horizons P. D., Zimin Yu.I. Lymphoid fabric at a stress reaction / P. D. Gorizontov, Yu.I. Zimin. Actual problems of a stress. Kishinev, Shtiintsa, 1976. Page 76–79.
7. Popov Yu.G., Mager S. N. Definition of estimated criteria of a state of health of cattle / Yu.G. Priests, S.N. Mager. – NGAU bulletin. No. 2 (39). 2016. Page 116–120.
8. Haydarliu S. H. Functional biochemistry of adaptation. Kishinev: Shtiintsa, 1984. 272 pages.
9. Koryakina, L. P. Fiziologo-biokhimichesky indicators of blood at adaptation of cattle Kalmyk and red steppe breeds in the conditions of Yakutia / L. P. Koryakina, N.N. Grigoriev, A. I. Pavlov, N.I. Borisov//Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2016. T.30. No. 12. Page 90–93.
10. Grigorieva N. N. Features of a metabolism in an organism of the Yakut and prilensky breed of horses on seasons of year / N. N. Grigorieva//Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2016. T.30. No. 12. Page 95–98.

УДК 57.045

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОЙ АДАПТАЦИИ ДОМАШНЕГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ

Л. П. Корякина, кандидат ветеринарных наук, доцент

А. И. Павлова, доктор ветеринарных наук, профессор

Л. Г. Дыдаева, кандидат ветеринарных наук

Н. Н. Григорьева, кандидат биологических наук

Якутская государственная сельскохозяйственная академия

E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

Ключевые слова: оленеводство, домашние северные олени, лишайники, гематологические показатели, белковые фракции, адаптация.

Реферат. Рассматривается один из основных видов в кормовом рационе северного оленя – лишайники. Известно, что кормовой рацион домашнего оленя включает более 440 видов растений. Однако несмотря на большое видовое разнообразие растительных кормов, домашний северный олень, в отличие от дикого, поедает значительно больше ягельных кормов. Лихенофлора Якутии насчитывает 703 вида и 10 разновидностей лишайников, относящихся к 173 родам, 57 семействам и 13 порядкам. Из них наиболее часто поедаемыми оленями видами лишайников являются представители семейства Cladoniaceae, включающего 50 видов. Ввиду массового распространения эти виды лишайников составляют в рационе северного оленя 75–90% от массы поедаемого ягеля. Выявлено, что содержание общего белка и уровень белковых фракций в сыворотке крови у домашних северных оленей изменяются в зависимости от сезона года и зоны их разведения.

SOME FEATURES OF SPECIES ADAPTATION OF DOMESTIC REINDEER

L. P. Coriakina, the candidate of veterinary Sciences, associate Professor

A. I. Pavlova, doctor of veterinary Sciences, Professor

L. G. Dudaeva, the candidate of veterinary Sciences

N. N. Grigorieva, candidate of biological Sciences

Yakutsk state agricultural Academy, Yakutsk, Russia

E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

Key words: reindeer herding, domestic reindeer, lichens, hematological parameters, protein fractions, adaptation.

Abstract. In this paper we consider one of the basic types in the feed diet of reindeer is lichen. It is known that the diet of domesticated reindeer includes more than 440 species of plants. However, despite the large species diversity of plant feed, homemade reindeer, unlike in the wild, eating much more yagel feed. The lichen flora of Yakutia includes 703 species and 10 species of lichens belonging to 173 genera, 57 families and 13 orders. Most of them often eat deer lichen species are members of the family Cladoniaceae, comprising 50 species. Due to the mass distribution of these lichen species are in the diet of reindeer 75–90% by weight of edible lichen. It is revealed that the total protein level and protein fractions in the blood serum of domesticated reindeer vary depending on season and area of their breeding.

В России находится примерно две трети мирового поголовья домашних северных оленей [1]. Россия располагает самым большим запасом оленьих пастбищ – 328 млн га (или около 19% территории страны), которые являются основой развития северного оленеводства. Экономическое значение этой отрасли определяется рациональным использованием скудных кормовых ресурсов обширных пространств Арктики, тундры, лесотундры и северной тайги.

Более 3 млн км² оленьих пастбищ в Крайнего Севера не может быть использовано ни одним другим видом сельскохозяйственных животных, кроме оленей [2].

Многочисленные работы как отечественных, так и зарубежных исследователей показывают высокую биологическую приспособленность северных оленей. Так, специфическое строение конечностей определяет адаптацию северных оленей к питанию. Зимой олени вынуждены раскапывать снег иногда на глубину до 70–80 см, так что у кормящегося животного поверх снега видна только спина. Копают снег олени передними ногами, копыта которых всегда больше копыт задних конечностей. Копыта у домашних оленей с острым краем и вогнутой поверхностью и являются очень важным приспособлением для добывания корма. Средние пальцы копыта очень подвижны и способны широко раздвигаться, образуя большую поверхность опоры, которая дополнительно увеличивается за счет хорошо развитых, касающихся земли добавочных пальцев. Благодаря такому строению конечностей весовая нагрузка на площадь опоры минимальна и составляет приблизительно 0,14 кг/см² (у лося – 0,56, у лошади – 1-) [3].

Прочный и густой волосяной покров по всему телу оленя возник при акклиматизации в суровых климатических условиях как важнейшая приспособленность к низким температурам. Зимний мех у оленей очень теплый, густой и длинный. Остевые волосы на боках имеют длину около 50 мм, на спине и крестце – 90–100, а на шее даже 300 мм [3].

Щетинистые волосы северного оленя имеют обширную вакуолизованную сердцевину, наполненную воздухом, занимающую до 0,9 объема каждого волоса. В комплексе с пуховыми волосками, переплетающими корни щетинистых волос, они формируют биотермическую структуру, ограничивая теплоотдачу. Конечности у оленей покрыты короткими волосами, очень жесткими и прочными, что предохраняет ноги животных при передвижениях по снегу и насту или добывании корма из-под снега.

Также было установлено, что костный мозг метакарпальных и метатарзальных трубчатых костей северного оленя отличается от других наличием бурого жира и преобладанием ненасыщенных жирных кислот над другими жирно-кислотными компонентами, являясь одним из приспособлений, обеспечивающих существование вида в зоне вечной мерзлоты при экстремально низких температурах окружающего воздуха. При этом метатарзальная трубчатая кость северного оленя отличается от одноименных структур копытных млекопитающих наличием большей доли костного мозга. Так, масса костного мозга одной метатарзальной кости у оленя в среднем составляет 50 г [4].

Северные олени – единственные представители семейства оленьих, у которых не только самцы, но и самки имеют рога. Самцы оленей сбрасывают рога после окончания гона, обычно в ноябре – декабре. Взрослые самки носят рога всю зиму и теряют их лишь после отела, в мае – июне [5].

Следует отметить, что северный олень относится к числу животных с низким уровнем водно-солевого обмена. Последнее проявляется малым размером почки и низким числом телец и канальцевых систем нефрона в 1 мм³ почечной ткани. Видимо, этот факт можно рассматривать как одно из приспособлений, ограничивающих теплоотдачу данного животного в условиях Крайнего Севера [4].

Северный олень показывает высокую разборчивость в выборе кормовых растений. Основными видами кормов северного оленя являются травянистые растения, листва кустарников, ветошь травянистых растений, лишайники и грибы, которые содержат все необходимые питательные и минеральные вещества, витамины [6].

Важнейшей видовой адаптацией, в отличие от других представителей семейства оленьих, является приспособленность северных оленей к добыванию и питанию лишайниками. В кормовой рацион оленей входит до 50 видов лишайников, составляя до 70% потребляемых ими кормов. Главное отличие домашнего оленя от дикого в том, что тип питания домашнего оленя

трансформировался в процессе доместикиции. Установлено, что домашний северный олень поедает значительно больше ягельных кормов. При этом в кормовой рацион домашнего оленя входит более 440 видов растений, а у дикого оленя – не более 120 [7].

Лишайники – это наиболее ценный корм, позволяющий без особых усилий сохранять энергетический баланс в организме оленя. Кормовая ценность лишайников определяется высоким содержанием в них углеводов, которые хорошо перевариваются. Низкое содержание протеина и аминокислот в лишайнике обуславливает отрицательный азотистый баланс. Лишайники характеризуются высокой калорийностью и усваиваются в организме оленей на 80–90 %. В летний период пищевая роль лишайников снижается, но домашние олени хоть и в незначительных объёмах, но продолжают их поедать (9,3 %) [8].

Поедание и усвоение лишайников происходит благодаря наличию у оленей особых видов эндобионтных инфузорий, таких как *Epidinium ecaudatum* и *Eudiplodinium maggii*, обладающих собственной целлюлозолитической активностью. Присутствие этих видов инфузорий в рубце северных оленей повышает усвоение низкокалорийных кормов с высоким содержанием клетчатки [9].

Следует отметить, что лишенофлора Якутии насчитывает 703 вида лишайников. Из них самыми распространёнными являются Parmeliaceae (14,4 %), Physciaceae (7,5 %), Lecanogaceae (7,3 %), Cladoniaceae (7,1 %). Наиболее поедаемыми оленями видами лишайников (75–90 % от массы поедаемого ягеля) являются кладония оленья (*Cladonia rangiferina*), к. лесная (*C. sylvatica*), к. звездчатая, или альпийская (*C. stellaris*), к. мягкая (*C. mitis*), цетрария клубочковая (*Cetraria cucullata*), ц. снежная (*C. nivalis*), ц. исландская (*C. islandica*) [6].

В рацион северного оленя также входят и эпифитные лишайники, запасы которых достигают 63–85 кг на 1 га пастбищ. По питательной ценности эпифиты превосходят кладонии и цетрарии, так как содержат до 8 % протеина и 9 % жира. При неблагоприятных климатических условиях и недоступности подножного корма эпифитные лишайники способны обеспечить выживание северным оленям [8].

Республика Саха (Якутия) – один из основных оленеводческих регионов России. Олени пастбища в Якутии занимают около 196 млн га, что составляет 63 % от всей площади республики. Кормовая емкость пастбищ позволяет содержать около 1 млн северных оленей. Большой запас оленеемкости образуется за счет пастбищ арктической зоны [2].

На начало 2016 г., по оперативным данным Министерства сельского хозяйства и продовольственной политики Республики Саха (Якутия), численность поголовья домашних северных оленей составляет 155,6 тыс. голов.

По данным официальной статистики, хозяйственную деятельность осуществляют 116 оленеводческих хозяйств, в том числе 41 родовая община и 51 производственный кооператив, где работает более 2000 человек [2].

Исследования видовой адаптации северного оленя проводили на базе НИИ ветеринарной экологии и кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия».

Гематологические исследования осуществляли на автоматическом анализаторе Cobas MinosStex по следующим параметрам: количество эритроцитов, уровень гемоглобина, количество лейкоцитов, абсолютное и относительное количество гранулоцитов и лимфоцитов.

Исследования уровня белковых фракций в сыворотке крови проведены в электрофоретической камере УНИФО [10].

Цифровой материал экспериментальных данных обработан методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, а также коэффициента корреляции для различных показателей.

Установлено, что северный олень, как и многие другие виды млекопитающих, характеризуется отчетливо выраженными сезонными изменениями температуры тела. Наиболее высокая среднесуточная температура тела у оленей отмечается в летние месяцы: в июне – августе она составила 37,46 °С, а в декабре отмечается её минимальный уровень – 35,96±0,04 °С. Выявлено, что в течение января – февраля температура тела у оленей сохраняется на минимально низком уровне и колеблется лишь в очень узких пределах (33,3–37,5 °С) [11].

С физиологической точки зрения, в регуляции температуры тела важную роль играет уровень кормления [12]. Поэтому в зимний период, когда имеется дефицит кормов и животные находятся лишь на поддерживающем рационе, теплопродукция будет значительно ниже.

Результаты гематологических исследований домашних северных оленей свидетельствуют о том, что показатели крови находятся в пределах физиологической нормы и составили в среднем: общее количество эритроцитов – $6,78 \cdot 10^{12}/л$, общее количество лейкоцитов – $5,68 \cdot 10^9/л$, гемоглобин – 131,15 г/л.

Установлено, что в зимний и летний периоды у оленей таёжной зоны количество эритроцитов и содержание гемоглобина на 18,2 и 23,2; 28,03 и 11,85 % соответственно достоверно превышали показатели у оленей горно-таёжной зоны ($P<0,05$; $P<0,001$).

Для оценки физиологического состояния домашних северных оленей нами были проведены исследования содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови по сезонам года в зависимости от зоны разведения домашних северных оленей (таблица).

Динамика содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови домашнего северного оленя

Показатели	Зона разведения домашних северных оленей			
	таежная		горно-таежная	
	Зима	Лето	Зима	Лето
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$	$M_4 \pm m_4$
Общий белок	74,7±1,09*	69,4±1,03	63,2±4,76*	71,3±3,49
Альбумины	27,04±0,11*	28,73±0,34	25,3±4,1*	34,0±2,6
α_1 -глобулин	7,32±0,63**	5,90±0,59	4,6±1,1**	6,1±0,7
α_2 -глобулин	6,0±0,81*	6,3±0,92	3,9±1,1*	5,2±0,5
β -глобулин	14,8±0,24*	11,73±0,25	13,3±2,1*	11,0±1,0
γ_1 -глобулин	11,1±0,36*	9,85±0,42	9,2±1,6*	8,7±0,9
γ_2 -глобулин	8,4±0,53*	6,87±0,36	7,0±1,4*	6,3±0,7

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Установлено, что среднее содержание общего белка в сыворотке крови северных оленей составляет 69,65 г/л и колеблется в пределах 63,2–74,7 г/л; содержание альбуминов – 28,76 (25,3–34,0 г/л); α -глобулинов – 45,32 %, β -глобулина – 12,7, γ -глобулинов – 16,85 %.

Выявлено, что содержание общего белка и уровень белковых фракций в сыворотке крови у домашних северных оленей изменяются в зависимости от сезона года и зоны их разведения. Так, в зимний период все исследуемые показатели у оленей таежной зоны были достоверно выше аналогичных показателей у оленей в горно-таежной зоне: по общему белку – на 15,4 % ($P<0,05$), альбуминам – на 6,44 ($P<0,05$) и глобулинам – на 20,2 % ($P<0,01$; $P<0,05$).

В плане обеспечения неспецифической иммунной защиты организма нами было изучено качественное состояние системы иммунитета, включая содержание иммуноглобулинов в крови северных оленей. Наиболее значимыми в иммунном плане являются β - и γ -глобулины. Полученные нами данные показывают усиление синтеза γ -глобулинов у оленей в таежной зоне в зимний период, что свидетельствует о высокой функциональной активности их иммунной системы. Так, содержание в сыворотке крови у оленей таежной зоны было достоверно выше:

α_1 -глобулинов – на 37,16 % ($P<0,01$), α_2 -глобулинов – на 35,0 ($P<0,05$), β -глобулинов – на 10,14 ($P<0,05$), γ_1 -глобулинов – на 17,12 ($P<0,05$) и γ_2 -глобулинов – на 16,7 ($P<0,05$), чем у оленей горно-таежной зоны.

И, наоборот, в летний период у оленей в условиях горно-таежной зоны наблюдаются высокие показатели общего белка, альбуминов и α_1 -глобулинов. Так, содержание этих показателей в сыворотке крови было выше на 2,7, 15,5 и 3,3 % соответственно, чем у оленей таежной зоны. Разница недостоверна. Это связано с улучшением кормовых условий для оленей в горно-таежной зоне в этот период – обилие разнотравья и массовое появление молодых побегов и листьев кустарников.

Следует отметить, что в летний период в сыворотке крови оленей горно-таежной зоны наблюдается значительное повышение альбуминов – на 25,5 % и α -глобулинов – на 24,7 %. При этом содержание как β -, так и γ -глобулинов у животных в обеих зонах ниже аналогичных значений в зимний период. Так, у оленей горно-таежной зоны содержание в сыворотке крови β - и γ -глобулинов снижается на 17,3 и 7,4, у оленей таежной зоны – на 20,74 и 14,25 %, соответственно.

По-видимому, снижение содержания общего белка и глобулинов на фоне повышения уровня альбуминов связано с обилием гнуса в таежной зоне летом, что значительно осложняет выпас оленей и их полноценное питание. Менее выражено снижение фракции β - и γ -глобулинов у оленей горно-таежной зоны, что связано с перегоном животных в летнее время на горные пастбища, обдуваемые ветрами.

Таким образом, установленные изменения некоторых показателей крови у домашних северных оленей связаны с сезонными факторами и природно-климатическими особенностями зоны разведения оленей. У оленей таежной зоны в зимний период поддержание гомеостаза сопровождается значительной активацией морфофизиологических и иммунологических процессов в организме, свидетельствующей о более благоприятных кормовых и климатических условиях зоны обитания. Полученные нами данные показывают высокую биологическую приспособленность домашних северных оленей. Изменение климатических и главным образом кормовых условий вызывает у них сезонные изменения не только морфофизиологического состава крови, но и других тканей, органов, в том числе иммунной системы. Все эти изменения в совокупности способствуют повышению адаптивных реакций домашнего северного оленя, а следовательно, и их выживаемости как вида.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Йонни-Лео Л. Йернслеттен, К. Б. Клоков. Устойчивое оленеводство // Арктический совет 2000–2002: издание Центра саамских исследований Университета Тромсё. – 2002–2003. – 159 с.
2. Сыроватский Д. И. Состояние и проблемы домашнего северного оленеводства в России // Тез. докл. XII Междунар. науч. конф. по арктическим копытным. – Якутск, 2007. – Ч. II. – С. 114.
3. Мухачев А. Д. Оленеводство. – М.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
4. Баасансурэн Б. Изучение морфологии, макро- и микроэлементного, жирнокислотного состава некоторых органов северного оленя: автореф. дис. ... д-ра биол. наук – Улаанбаатар, 2003. – 34 с.
5. Алексеев А. А. Технология содержания и продуктивность северных оленей в горно-таежной зоне Республики Саха (Якутия). – Новосибирск: Наука, 2006. – 128 с.
6. Ягловский С. А., Корякина Л. П. Особенности питания северного оленя: учеб. пособие. – Якутск: Сфера, 2016. – 112 с.
7. Андреев М. П., Котлов Ю. В., Макаров И. И. Биологическое разнообразие лишайников Русской Арктики (таксономический состав и предварительный анализ). – М., 1996. – Т. 31. – С. 82–94.
8. Корякина Л. П. Значение лишайников в рационе северного оленя // Проблемы и перспективы развития северного домашнего оленеводства и её роль в сохранении традиционного обра-

за жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ: материалы Всерос. науч.-практич. конф. в рамках мероприятий IV съезда оленоводов России, 17 марта 2017 г. – Якутск: Изд-во ФГБНУ ЯНИИСХ им. М. Г. Сафронова. – С. 185–188.

9. *Мачахтыров Г. Н.* Особенности биологии и разнообразие симбиотических инфузорий диких копытных Якутии // Тез. докл. Междунар. науч. конф. по арктическим копытным. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2007. – Ч. II. – С. 71–72.

10. *Чекишев В. М.* Количественное определение иммуноглобулинов в сыворотке крови: метод. рекомендации. – Новосибирск, 1997. – 22 с.

11. *Изменение* температуры тела у северного оленя в годовом жизненном цикле / А. И. Ануфриев, В. М. Сафронов, Т. Г. Самсонова, Н. Г. Соломонов // Тез. докл. XII Междунар. науч. конф. по арктическим копытным. – Якутск, 2007. – Ч. II. С. 13–14.

12. *Голиков А. Н.* Адаптация сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 134.

REFERENCES

1. Steady reindeer breeding / Yonni-Leo L. Yernsletten, K. B. Klovov//Arctic Council 2000–2002: edition of the Center of the Lappish researches of University of Tromsø, 2002–2003. 159 pages.

2. Syrovatsky Sostoyaniye and problems of house northern reindeer breeding in Russia / D. I. Syrovatsky. Theses of reports XII Mezhd. науч. конф. on the Arctic hoofed animals. H. II. Yakutsk, 2007. Page 114.

3. Mukhachev A. D. Reindeer breeding. – M.: Agropromizdat, 1990. – 272 pages.

4. Baasansuren B. Studying of morphology, macro – and microelement, zhirkislotny structure of some bodies of a reindeer: автореф. уеу. Dr.Sci.Biol. 01050000 / B. Baasansuren. – Ulaanbaatar, 2003. – 34 pages.

5. Alekseev of A. A. Tekhnologiya of the contents and efficiency of reindeers in a mountain and taiga zonerеспублика Sakha (Yakutia) / A. A. Alekseev. – Novosibirsk: publishing house «Science», 2006. – 128 pages.

6. Yaglovsky S. A., Koryakina L. P. Features of food of a reindeer: manual. – Yakutsk: publishing house «Sphere», 2016. – 112 pages.

7. Andreyev M. P., Coppers YU. V., Makarov I. I. Biological diversity of lichens of the Russian of the Arctic (taxonomical structure and preliminary analysis). – M, 1996. T. 31. Page 82–94.

8. Koryakina L. P. Znachenie of lichens in a reindeer diet / In the collection «Problems and Prospects of Development of Northern House Reindeer Breeding and Its Role in Preservation of a Traditional Way of Life of Indigenous Ethnic Groups of the North, Siberia and the Far East the Russian Federation». – Materials of the All-Russian scientific and practical conference within actions of the IV congress of reindeer breeders of Russia, on March 17, 2017. – Yakutsk: publishing house to FGBN YANIISKH of M. G. Safronov. – Page 185–188.

9. Machakhtyrov G. N. Features of biology and variety of symbiotic infusorians of wild hoofed animals Yakutia / Theses of reports of the International scientific conference on the Arctic hoofed animals. H. II. – Yakutsk: publishing house of YaGU 2007. – Page 71–72.

10. Chekischev V. M. Quantitative definition of immunoglobulins in blood serum//Methodical recommendations. Novosibirsk, 1997. 22 pages.

11. Anufriyev A. I., Safronov V. M., Samsonova T. G., Solomonov N. G. Change of body temperature at a reindeer in annual life cycle / Theses of reports of the XII International scientific conference on the Arctic hoofed animals. H. II. – Yakutsk, 2007. – Page 13–14.

12. Golikov A. N. Adaptation of farm animals. – M.: Agropromizdat, 1985. – Page 134.

УДК 619:616.98:579.841.11

ЭПИЗОТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРИ ПСЕВДОМОНОЗЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

А. В. Скориков, кандидат биологических наук

Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт

E-mail: knivi@list.ru

Ключевые слова: псевдомоноз, поросята, молодняк свиней, эпизоотический процесс, неблагополучные пункты, заболеваемость, смертность, летальность, очаговость, превалентность, Краснодарский край.

Реферат. Проведен анализ эпизоотической ситуации по псевдомонозу молодняка свиней с 1990 по 2016 г., определены основные показатели проявления эпизоотического процесса при данной инфекции в условиях свиноводческих хозяйств Краснодарского края.

EPISOTIC PROCESS OF PSEUDOMONOSIS OF YOUNG PIGS IN THE KRASNODAR REGION

A. V. Skorikov, *Candidate of Biological Sciences*

Federal State Budget Scientific Institution

«Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute»

Key words: *pseudomonosis, piglets, young pigs, epizootic process, contaminated areas, infection rate, morbidity, mortality, focality, prevalence, Krasnodar Territory.*

Abstract. *The epizootic situation of pseudomonosis of young pigs was analyzed from 1990 to 2016, the main parameters of the epizootic process of this infection in the conditions of pig farms in the Krasnodar region were determined.*

В Краснодарском крае в связи со снижением поголовья свиней из-за вспышек африканской чумы проблема сохранности поросят-сосунов и молодняка свиней стоит остро, так как заболеваемость, вызываемая условно-патогенными микроорганизмами, достигает 30%, а летальность ежегодно составляет 20–25%.

Среди заболеваний поросят-сосунов и молодняка свиней инфекционной этиологии, по мнению ряда авторов, роль условно-патогенных микроорганизмов, в том числе *Pseudomonas aeruginosa*, не снижается [1, 2]. Это в значительной степени связано с биологическими свойствами возбудителя данной инфекции вызывать гнойно-воспалительные процессы не только у животных, но и людей на фоне стрессовых и других неблагоприятных факторов окружающей среды [3–6].

Целью работы является анализ эпизоотической ситуации и изучение показаний эпизоотического процесса при псевдомонозе молодняка свиней.

При проведении данной работы были использованы данные ветеринарной статистической отчетности государственного управления ветеринарии Краснодарского края за период с 1990 по 2016 г. Анализ эпизоотической ситуации и особенности проявления эпизоотического процесса проводили по методикам И. А. Бакулова [7], С. А. Дудникова [8], В. В. Макарова [9], при статистической обработке использовали программу Microsoft Excel 2010.

За анализируемый период в Краснодарском крае зарегистрировано 303 неблагополучных пункта по псевдомонозу свиней (табл. 1), в которых заболело 28,0 тыс. голов и пало 9,3 тыс. голов, за исключением 2013–2016 гг., что в значительной мере связано с возникновением на свиноводческих предприятиях вспышек африканской чумы свиней.

Таблица 1

Показатели распространения псевдомоноза молодняка свиней в Краснодарском крае

Год	Поголовье, тыс. гол.	Поголовье поросят, тыс. гол.	Количество неблагополучных пунктов	Заболело, гол.	Пало, гол.
1990	2905,5	3750,3	0	0	0
1991	2650,3	3382,6	1	12	12
1992	2309,9	3022,4	4	233	95
1993	2008,4	2605,9	3	367	85
1994	1710,3	2373	10	2518	1067
1995	1753,5	2105,9	19	4775	1628
1996	1588,3	2027	18	1743	878
1997	1354,3	1678,9	39	3076	1395
1998	1314,3	1699,5	35	2580	704
1999	1516,3	1831,3	42	2135	493
2000	1483,6	1880,3	31	2810	573
2001	1519,1	1953,6	26	1095	419
2002	1716,9	2086,5	29	2157	321
2003	1414,7	1781,5	19	1446	473
2004	1148,1	1409,7	4	176	64
2005	1161,8	1559,6	8	495	66
2006	1348,5	1151,8	3	382	164
2007	1469,3	1052,7	4	1280	400
2008	1224,3	1088,3	1	356	233
2009	1098,3	1007,1	2	310	169
2010	1056,9	906,4	3	25	4
2011	940,3	700,1	1	60	34
2012	589,0	543,9	1	2	9
2013	301,4	438,3	0	0	0
2014	333,7	471,1	0	0	0
2015	432,4	636,7	0	0	0
2016	365,2	768,8	0	0	0
Итого	36714,6	43913,1	303	28033	9286
В среднем	1359,8 ±131,7	1626,4 ±169,6	11,2 ±2,6	1038,3 ±244,7	343,9 ±85,8

Несмотря на снижение общего количества неблагополучных пунктов 85% (258) из них было зарегистрировано в 1995–2003 гг., в среднем за изучаемый период псевдомоноз свиней регистрировался в 11,2±2,6 неблагополучных пункта, в которых заболело 1038,3±244,7 головы и из них пало 343,9±85,9 головы. С 2005 г. отличалось снижение как общего количества неблагополучных пунктов, так и количества заболевших и павших животных.

Таблица 2

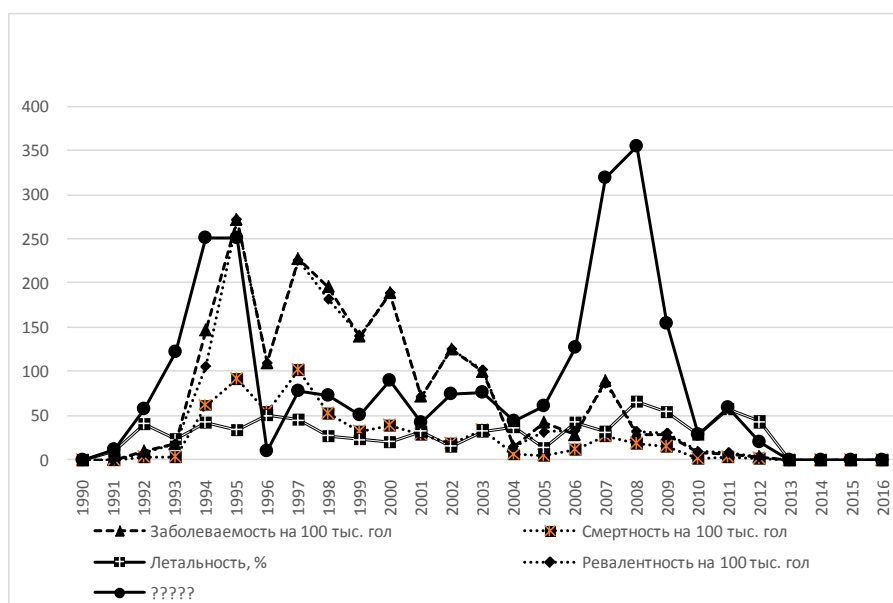
Основные показатели эпизоотического процесса псевдомоноза молодняка свиней в Краснодарском крае

Год	Заболеваемость на 100 тыс. гол.	Смертность на 100 тыс. гол.	Летальность, %	Превалентность на 100 тыс. гол.	Очаговость, гол./очаг
1	2	3	4	5	6
1990	0	0	0	0	0
1991	0,5	0,5	10,0	0,4	12
1992	10,0	4,1	41,0	7,7	58,3
1993	18,2	4,2	23,0	18,3	122,3
1994	147,2	62,4	42,4	106,1	251,8
1995	272,3	92,8	34,1	272,3	251,3
1996	109,8	55,3	50,4	109,8	9,8
1997	228,0	102,6	45,4	226,3	79,0
1998	196,3	53,6	27,3	182,4	73,8

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
1999	140,1	32,5	23,1	140,8	50,8
2000	189,4	38,6	20,4	189,4	90,6
2001	72,1	28,6	32,3	72,1	42,1
2002	125,5	18,7	15,0	125,6	74,4
2003	100,0	33,4	32,7	102,2	76,1
2004	15,3	6,0	36,4	15,3	44,0
2005	42,6	5,7	13,3	31,7	61,9
2006	28,3	12,2	42,4	33,2	127,3
2007	89,6	28,0	31,3	87,2	320,0
2008	29,0	19,0	65,5	32,7	356,0
2009	28,2	15,4	54,3	30,8	155,0
2010	8,2	2,4	28,7	9,6	29,0
2011	6,4	3,6	56,7	8,69	60,0
2012	3,6	1,5	42,9	3,9	21,0
2013	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0
Итого	1860,6	621,1	865,5	1806,5	2366,3
В среднем	68,9±15,5	23,0±5,4	32,1±4,4	66,9±15,1	87,6±19,0

Из представленных данных (табл. 2), отражающих интенсивность эпизоотического процесса при псевдомонозе поросят и молодняка свиней, видно, что на 100 тыс. голов средний уровень заболеваемости за 1999–2016 гг. составил $68,9 \pm 15,5$, смертности – $23,0 \pm 5,4$, летальности – $32,1 \pm 4,4$, превалентности – $66,9 \pm 15,1$, очаговости – $87,6 \pm 19,0$. Наибольший уровень заболеваемости зарегистрирован в 1995 г. – 272,3, смертности – в 1997 г. (102,6), летальности – в 1999 г. (100 %), превалентности – в 1995 г. (272,3), очаговости – в 2008 г. – (356,0).



Динамика показателей эпизоотического процесса псевдомоноза свиней в Краснодарском крае

Показатели интенсивности эпизоотического процесса при данной инфекции (рисунок) характерны тем, что, несмотря на тенденцию к снижению уровня заболеваемости и смертности

с 2008 г. из-за случаев возникновения АЧС уровень летальности изменился незначительно – с 65,5 до 42,9, что свидетельствует о циркуляции на свиноводческих фермах края высоковирулентных штаммов *P. aeruginosa*.

При увеличении численности поголовья молодняка свиней, снижении уровня ветеринарно-санитарных показателей содержания на свинофермах репродукторного направления края, а также отсутствии вакцинопрофилактики псевдомоноз может проявиться в довольно интенсивной форме.

Таким образом, результаты анализа показателей эпизоотического процесса псевдомоноза молодняка свиней позволили сделать вывод о стационарности данной инфекции на территории Краснодарского края. Эпизоотический процесс при этом заболевании характеризуется интенсивными показателями его проявления. Разработка и применение биопрепаратов с целью профилактики данного заболевания позволяют не только профилактировать псевдомоноз, но и значительно снижать показатели заболеваемости, летальности и превалентности молодняка свиней при возникновении данной инфекции в свиноводческих хозяйствах различных форм собственности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильев А. К. Распространение псевдомоноза свиней в Краснодарском крае и воспроизведение заболевания на поросятах // Актуальные проблемы инвазионных инфекций и незаразной патологии животных. – Ставрополь, 2003. – С. 154–155.
2. Пруцаков С. В. Псевдомоноз свиней в Краснодарском крае // Ветеринария с.-х. животных. – 2005. – № 5. – С. 27–29.
3. Алиева А. И., Касумова А. Н., Абсерханова Д. У. Пневмонии новорожденных: особенности этиологии, диагностики и лечения // Изв. Самар. науч. центра РАН. – 2014. – № 5 (4) (16). – С. 1427–1429.
4. Плешакова В. И. Инфекционная патология мочеполовой системы и молочной железы бактериальной этиологии у свиней / В. И. Плешакова, Н. М. Колычев [и др.]. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2010. – 380 с.
5. Davies V. C. *Pseudomonas aeruginosa* in cystic fibrosis: pathogenesis and persistence // Pediatric respiratory reviews. – 2022. – № 2. – P. 128–134.
6. Prevalence and antimicrobial susceptibility of microorganisms isolated from sputa of patients with cystic fibrosis / G. Valenza, D. Tappe, D. Turuwala [et al.] // Journal of cystic fibrosis: official journal of European Cystic Fibrosis Society. – 2008. – № 2 (7). – P. 123–124.

REFERENCES

1. Alieva A. I. Pneumonia of newborns: peculiarities of etiology, diagnosis and treatment / A. I. Alieva, A. N. Kasumova, D. U. Abserkhanova // News of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – 2014. – No. 5 (4) (16) – pp. 1427–1429.
2. Bakulov I. A. Recommendations on the technique of epizootic analysis / Pokrov, 1975. – 75 P.
3. Vasilyev A. K. Distribution of pseudomonosis of pigs in the Krasnodar region and reproduction of the disease on piglets / A. K. Vasiliev // Topical problems of the invasive infections and non-contagious pathology of animals. Stavropol, 2003. – P. 154–155.
4. Dudnikov S. A. Quantitative epizootology: the fundamentals of applied epidemiology and biostatistics / A. S. Dudnikov – Vladimir, 2004. – 460 P.
5. Makarov V. V. Epizootological method of research / V. V. Makarov, A. V. Svyatkovsky, V. A. Kuzmin, O. N. Sukharev // St. Petersburg: Lan, 2009. – 144 P.

6. Pleshakova V.I. Infectious pathology of the genitourinary system and udder of bacterial etiology in pigs / V.I. Pleshakova, N.M. Kolychev and others // Omsk. Ed. FGOUVPO OmGAU, 2010. – 380 P.
7. Prutsakov S.V. Pseudomonosis of pigs in the Krasnodar region / Veterinary of farm animals. 2005. – № 5. – P. 27–29.
8. Davies V.C. Pseudomonas aeruginosa in cystic fibrosis: pathogenesis and persistence / V.C. Davies // Pediatric respiratory reviews. № 3. – 2002. – № 2. – P.128–134
9. Valenza G. Prevalence and antimicrobial susceptibility of microorganisms isolated from sputa of patients with cystic fibrosis / G. Valenza, D. Tappe, D. Turuwala, M. Frosch, C. Konig, H. Hedestreit, M. Abece-Horm // Journal of cystic fibrosis: official journal of European Cystic Fibrosis Society. – 2008. – 2 (7). – P.123–124.

УДК 616.15:636.1 (571.56)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО КОНЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

И. И. Слепцов, кандидат экономических наук, доцент

В. А. Мачахтырова, кандидат биологических наук, доцент

А. П. Гоголева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Г. Н. Мачахтыров, кандидат биологических наук, доцент

Н. М. Черноградская, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Якутская государственная сельскохозяйственная академия

E-mail: varvara-an@mail.ru

Ключевые слова: табунное коневодство, молочное коневодство, местные породы лошадей, круглогодичное доение кобыл, технология содержания.

Реферат. *Изучены проблемы и перспективы развития молочного коневодства в условиях Якутии.*

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF MILK HORSE BREEDING IN YAKUTIA

I. I. Sleptsov, candidate of economic Sciences, associate Professor

V. A. Machahtyrova, candidate of biological Sciences, associate Professor

A. P. Gogoleva, the candidate of agricultural Sciences, associate Professor

G. N. Machahtyrov, candidate of biological Sciences, associate Professor

N. M. Chernogradskaya, the candidate of agricultural Sciences, associate Professor

Yakutsk state agricultural Academy

Key words: horse breeding, dairy horse breeding, local breeds of horses, year-round milking of mares, technology of maintenance.

Abstract. *Studied the problems and prospects of development of milk horse breeding in Yakutia.*

Якутская лошадь по праву считается одной из самых уникальных лошадей в мире, ведущей круглогодично вольный образ жизни в сложных экстремальных условиях Севера. Организм данной лошади считается лучшим примером оптимальной эколого-физиолого-биохимической адаптации крупных животных к холоду вследствие формирования в условиях Крайнего Севера под влиянием длительного естественного и искусственного отбора. Как один из самых важных адаптивных признаков следует отметить способность этих аборигенных животных экономно использовать энергетические ресурсы при низких температурах среды в течение продолжительного периода и наличие тебеневки – способности к поиску пищи в зимние месяцы под толщей снега [1–4].

В табунном коневодстве Республики Саха (Якутия) доминирует и интенсивно развивается мясное направление продуктивности, так как местные породы лошадей (якутская, приленская и мегежекская) отличаются высокими наживочными качествами с ярко выраженными мясными конституциональными особенностями. Между тем исследованиями многих ученых выявлен достаточно высокий уровень молочной продуктивности кобыл якутской лошади. Уровень молочной продуктивности имеет высокую изменчивость по типам и породам якутской лошади, а отдельные кобылы показывают высокие молочные показатели продуктивности, достигающей до 2393 л за лактацию [4, 5].

Из кобыльего молока вырабатывается высокоценный кисло-молочный продукт – кумыс гетероферментативного брожения, издавна используемый в сочетании с антибиотиками для предупреждения и лечения различных форм туберкулеза, желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваний, при авитаминозе и нарушениях обмена веществ, при заболеваниях нервной системы и общем упадке сил. Лечебные и профилактические свойства кумыса обусловлены микробиологическим составом. Микрофлора кумыса содержит термофильные и мезофильные лактобактерии, ацетобактерии, дрожжи, сбраживающие и не сбраживающие лактозу [6].

Кроме того, официальной медициной подтверждено благотворное влияние данного кисло-молочного напитка на организм человека, особенно при профилактике и лечении туберкулеза. По данным Роспотребнадзора (2015 г.), ситуация по туберкулезу в Республике Саха (Якутия) остается напряженной. Так, в течение ряда последних лет в республике регистрация впервые выявленного активного туберкулеза остается практически на одном уровне – около 670 случаев в год. Территориальный показатель заболеваемости населения туберкулезом в среднем 70 на 100 тыс. населения, что на 31 % выше аналогичного показателя в среднем по РФ (53,24 на 100 тыс. населения). В 2015 г. среди детей до 17 лет включительно зарегистрировано 64 случая активного туберкулеза. Показатель заболеваемости составил 25,1 на 100 тыс. детского населения, что в 1,7 раза превышает аналогичный показатель РФ (14,41 на 100 тыс. детского населения) [7].

Для населения, проживающего в экстремально холодных условиях Севера, необходимым условием для сбалансированного питания и поддержания здоровья является употребление кисло-молочных продуктов с лечебными и профилактическими свойствами, одним из которых является кумыс. Известно, что до середины прошлого столетия кумыс входил в повседневное питание местного населения республики, а в настоящее время население употребляет кумыс лишь во время национального праздника ысыах в летнее время, и то в малых количествах.

При всем при этом молочное коневодство не получает должного внимания и развития из-за своей специфичности, а именно, сезонности доения кобыл (только в летнее время), обусловленной сложными условиями разведения якутских лошадей в зимнее время.

Одним из путей увеличения объемов производства кумыса в Республике Саха (Якутия), и возвращения традиций народа саха по употреблению в ежедневном питании национального кисло-молочного напитка является развитие молочного коневодства, адаптированного к сложным северным условиям. Для этого имеются все необходимые условия. Так, по данным на 01.01.2017, в республике насчитывается 180 735 лошадей, что на 4086 голов (на 2,3 %) выше аналогичного показателя 2016 г. Количество кобыл составило 109 704 головы. Необходимо отметить, что с учетом специфики табунного коневодства наибольшее поголовье лошадей содержится в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 73 421 голова, или 40,6 %, в ЛПХ – 59 865 голов, или 33,1, и в организованных хозяйствах (кооперативах) – 46 202 головы (25,6 %). Общая земельная площадь республики составляет 308,4 млн га, из которых 1640 тыс. га (0,53 %) занимает сельскохозяйственное производство. В структуре сельскохозяйственных угодий на долю пашни приходится 6,4 %, сенокосов – 43,9, пастбищ – 48,5, залежей – 1,2 и многолетних насаждений – 0,1 % [8]. Как видно, республика располагает достаточными условиями для перспективного развития молочного коневодства и производства кумыса в течение года.

Кроме того, необходимо учесть специфичность технологии производства кобыльего молока в табунном коневодстве, при котором основным из направлений работы является выращивание лошадей с наилучшими приспособительными к местным условиям качествами при оптимальном сочетании продуктивных и воспроизводительных качеств. Основным из сдержи-

вающих факторов перехода хозяйств на молочное коневодство является сравнительно низкие показатели воспроизводства, одним из которых является показатель делового выхода молодняка в коневодстве – в 2016 г. он составил 67,6 %, хотя имеются крестьянские (фермерские) хозяйства, где данный показатель выше 80 % [8].

Рост и развитие жеребят в постнатальный период, когда основным продуктом питания является материнское молоко, также находится в прямой зависимости от молочной продуктивности кобыл. У плохо упитанных кобыл с низкой молочной продуктивностью жеребята будут отставать в росте, к дойке таких кобыл допускать не рекомендуется.

В настоящее время технологии молочного коневодства различаются продолжительностью сезона производства кумыса, способами содержания кобыл, интенсивностью и методами их доения. В табунном коневодстве применяется традиционная технология доения в летнее время и круглогодовая технология доения кобыл, предполагающая конюшенно-пастбищный способ содержания дойных кобыл при кратности доения 6–8 и более раз в сутки с интервалами не более 2 ч. В течение всего периода доения кобыл жеребят содержат изолированно от матерей и пускают к ним только в ночное время после последней дойки.

В хозяйствах Якутии в разной степени применяются две технологии – в более широких масштабах традиционная сезонная (экстенсивная) и в меньшей степени, лишь в нескольких хозяйствах, круглогодовая (интенсивная). Лимитирующим фактором массового внедрения круглогодовой технологии доения являются опасения коневодов, так как при данной технологии большая часть периода доения приходится на самый трудный для животных зимний тебеневочный период. Среди коневодов бытует мнение, что, во-первых, процесс доения может привести к увеличению нагрузки на все функциональные системы организма и может вызвать процессы десинхронизации функций, снижая адаптивные возможности якутской лошади. Во-вторых, технология круглогодичного доения в зимний период будет совпадать с течением жеребости кобыл и нагрузка в виде доения может привести к осложнениям в течении жеребости, к выкидышам или к рождению слабого потомства.

Однако опыт некоторых коневодческих хозяйств, где применяется круглогодичная система доения кобыл в условиях зимнего периода, показывает возможность внедрения данной технологии, и что при этом практически отсутствует выраженная нагрузка на организм дойных кобыл. Более того, за 190–210 суток лактации уровень молочной продуктивности у дойных кобыл составил 1313 л, что на 50 % больше, чем у кобыл при традиционном сезонном доении. А жеребята при правильном нормировании режима доения и подсоса, полноценной подкормке кобыл во время периода доения хорошо развиваются в подсосный и последующие периоды, не отставая от своих сверстников, полученных от не вовлеченных в доение кобыл. При этом деловой выход составляет 76 %, что на 8,6 % выше аналогичного показателя в среднем по республике [9].

Чтобы добиться таких результатов и получить дополнительный источник получения прибыли от реализации кобыльего молока и кумыса, необходимо усовершенствовать оценку и отбор дойных кобыл в летнее время по комплексу признаков с тем, чтобы допускать к зимнему доению кобыл, у которых наилучшим образом сочетаются приспособительные качества с молочной продуктивностью.

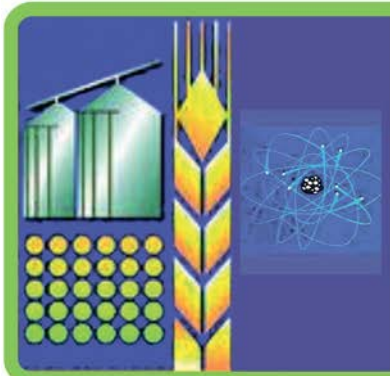
Таким образом, в Республике Саха (Якутия) имеются все предпосылки для перспективного развития молочного коневодства при внедрении в хозяйства вышеуказанной технологии доения кобыл при условии проведения тщательного отбора дойных кобыл, постоянном мониторинге состояния кобыл и жеребят, а также обеспечении сбалансированного и полноценного кормления животных. Это позволит вовлечь в сельскохозяйственное производство неиспользованные резервы табунного коневодства республики и добиться круглогодичного производства и обеспечения населения республики ценным напитком.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Абрамов А. Ф.* Экологические условия зон разведения якутской лошади // Устойчивое развитие табунного коневодства: материалы науч-практ. конф. I Междунар. конгр. по табун. коневодству / Рос. акад. с.-х. наук, Якут. НИИСХ. – Якутск, 2008. – С.121–122.
2. *Алексеев Н.Д.* Особенности разведения лошадей пород табунного содержания // Устойчивое развитие табунного коневодства: материалы науч-практ. конф. I Междунар. конгр. по табун. коневодству / Рос. акад. с.-х. наук, Якут. НИИСХ – Якутск, 2008. – С. 71–74.
3. *Попов Р.А.* Некоторые физиологические механизмы адаптации якутских лошадей к экстремальным климатическим условиям Крайнего Севера: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Рязань, 2002. – 19 с.
4. *Потанов Б.А. Потанова Д.В.* Мегежекская лошадь Якутии: ее хозяйственное значение, биологические особенности и пути совершенствования. – Якутск: Якутский край, 1996. – 63 с.
5. *Аммосова Т.В.* Изучение молочной продуктивности якутских кобыл // Указатель законченных научно-исследовательских работ, рекомендуемых для внедрения в сельскохозяйственное производство, Якут. НИИСХ. – Якутск, 1974. – С. 16.
6. *Занданова Т.Н., Гоголева П.А.* Исследование биотехнологического потенциала микробного консорциума // Вестн. ВСГУТУ. – 2017. – № 3. – С. 71–77.
7. *Отчет Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) за 2015 г.* – М., 2015.
8. *Рудой Е.В., Петрова М.И.* Состояние и меры поддержки табунного коневодства Республики Саха (Якутия) // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 2. – С. 71–76.
9. *Мачахтырова В.А., Владимиров Л.Н., Решетников И.С.* Динамика гематологических показателей жеребят в центральной зоне Якутии // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 9. – С. 60–61.

REFERENCES

1. Abramov, A. F. the Ecological conditions of the areas of the breeding of the Yakut horse // Sustainable development and horse breeding: scientific and practical. Conf. I Mezhdunar. Congreve. at the herd. Horse Breeding / Growing. Acad. S. – x.Sciences, Yakut. Agricultural research Institute – Yakutsk, 2008. – S. 121–122.
2. Alekseev N. D. Peculiarities of horse breeding breeds herd keeping // Sustainable development and horse breeding: scientific and practical. Conf. I Mezhdunar. Congreve. at the herd. Horse Breeding / Growing. Acad. S. – x.Sciences, Yakut. Agricultural research Institute – Yakutsk, 2008. – P. 71–74.
3. Popov R. A. Some physiological mechanisms of adaptation of Yakut horses to the extreme climatic conditions of the far North: author. dis. kand. Biol. Sciences: – Ryazan, 2002. – 19 S.
4. Potapov B. A. Potapova, D. V. Medieksa horse Yakutia: its economic importance, biological characteristics and ways of improvement. /Yakutsk: Yakut region, 1996. – 63 S.
5. Ammosova T. V. the Study of milk yield of the Yakut mares // the Pointer of the completed research work, recommended for implementation in agricultural production Yakut. Agricultural research Institute – Yakutsk, 1974. – S. 16.
6. Zandanova T. N., P. A. Gogoleva Study of biotechnological potential of the microbial consortium, Vestn. ESSUTM 2017. – No. 3 P. 71–77.
7. The report of Rospotrebnadzor in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2015., 2015.
8. Rudoy E. V., Petrov M. I. the State and support measures and horse breeding in the Republic of Sakha (Yakutia) // Innovation and food security. – 2017. – No. 2. – P. 71–76.
9. Macantaraga V. A., Vladimirov L. N., Reshetnikov S. I. Dynamics of hematological parameters in foals in the Central zone of Yakutia // science and technology of APC. – 2009. No. 9. – P. 60–61.



ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

TIMELINE, EVENTS, FACTS

УДК 002.2 (571.5)

ИЗДАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА: АГРАРНАЯ ЭКОНОМИКА, ПРОМЫСЛЫ, КРЕСТЬЯНСТВО

В. А. Эрлих, доктор исторических наук

Новосибирский государственный аграрный университет

Ключевые слова: книга, издательская деятельность, статистика и тематика сельскохозяйственной литературы, Восточная Сибирь.

Реферат. Рассмотрена издательская деятельность в области выпуска сельскохозяйственной литературы в Восточной Сибири в начале XX в. Представлена типология и тематика изданий. Работа снабжена статистическими таблицами.

PUBLICATION OF AGRICULTURAL LITERATURE IN EASTERN SIBERIA IN THE EARLY XX CENTURY: AGRARIAN ECONOMY, HANDICRAFTS, PEASANTS

V.A. Ehrlich, doctor of historical Sciences

Novosibirsk state agrarian University

Keywords: book, publishing, statistics and topics of the agricultural literature, Eastern Siberia.

Abstract. Examined publishing activities in the field of production of agricultural literature in Eastern Siberia in the early XX century. The typology and subject matter of publications. The work provides statistical tables.

В начале XX в. в Восточной Сибири наблюдалось дальнейшее развитие сельского хозяйства, промыслов, освоение новых территорий. Это увеличивало спрос на сельскохозяйственную литературу. В регионе имелась своя полиграфическая база, развивалась издательская деятельность. По различным вопросам аграрной экономики в крае было издано 226 публикаций [1]. Это в 2 раза больше, чем за весь предшествующий период (114 публикаций). Увеличилось и число издающих городов.

Из табл. 1 видно, что наиболее активно литература издавалась в Иркутске (72), Красноярске (68) и Чите (52). В этих трех городах вышло 84,95 % всех изданий в регионе. Далее шли Якутск (16) и Минусинск (12). Их продукция составила 12,38 % всех изданий сельскохозяйственной литературы в Восточной Сибири. На долю остальных четырех городов пришлось 6 изданий, или 2,67 %.

Таблица 1

Издание литературы по вопросам аграрной экономики в Восточной Сибири в 1901–1917 гг.

Год	Ачинск	Верхнеу- динск	Ени- сейск	Иркутск	1Красно- ярск	Минусинск	Нижнеудинск	Чита	Якутск	Итого
1901	-	-	-	2	2	-	-	1	-	5
1902	-	-	-	4	1	-	-	-	3	8
1903	-	-	-	1	6	-	-	-	-	7
1904	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2
1905	-	-	-	2	2	-	-	1	-	5
1906	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
1907	-	-	-	1	1	-	-	1	-	3
1908	-	-	-	4	1	2	-	-	2	9
1909	-	-	-	5	2	-	-	1	1	9
1910	-	-	-	3	2	3	1	2	1	12
1911	-	1	-	4	5	2	—	9	—	21
1912	-	-	-	3	9	2	—	2	2	18
1913	-	-	-	1	11	—	—	10	2	0
1914	-	-	1	4	9	1	—	6	—	21
1915	-	-	—	11	3	1	—	9	3	31
1916	-	1	—	7		—	—	4	1	28
1917	1	-	1	10	6	1	—	6	—	25
Б.г.	-	-	—	8	7	—	—	—	—	9
Итого	1	2	2	72	68	12	1	52	16	226

Наиболее «урожайными» годами по выпуску изданий были 1913 (24 издания) и 1917 (25 изданий) годы, а наиболее «провальными» 1904 (2 издания) и 1906 (1 издание) годы.

В 1901–1917 гг. в Восточной Сибири литературу по аграрной экономике и промыслам издавали в 33 типографиях (не считая изданий, где типографии не указаны) против 14 типографий предшествующего периода.

Издательская деятельность, как свидетельствуют данные табл. 2, была достаточно активной. Следует отметить типологическое и тематическое разнообразие этих изданий.

Таблица 2

Направленность изданий по типографиям

№ п/п	Город	Типография	Количество изданий ¹	Направленность изданий
1	2	3	4	5
1	Ачинск	Типография. Товарищества печатного дела	1	Протокол
2	Иркутск	Губернская типография	3	Статистический обзор, работы производственного характера
3	Иркутск	Типография И. А. Белоголового	6	Отчеты, авторские работы научного характера
4	Иркутск	Типография «Ирисы»	1	Авторская работа научного характера
5	Иркутск	Типография И. П. Казанцева	4	Устав, отчеты, описание выставки
6	Иркутск	Типография Л. П. Кожеурова	1	Авторская работа производственного характера
7	Иркутск	Типография П. И. Макушина и В. М. Посохина	22	Перечни, сельскохозяйственные обзоры, сельскохозяйственная статистика, итоги переписи, урожаи хлебов и трав, авторские работы научного и научно-практического характера
8	Иркутск	Типография Р. М. Мейеровича	1	Авторская работа научного характера
9	Иркутск	Типография М. П. Окунева	2	Авторская работа научно-практического характера, сельскохозяйственный обзор
10	Иркутск	Типография Товарищества «М. П. Окунев и К°»	1	Отчет

¹ Отмечены только те издания из «Сводного каталога...», на которых указана типография.

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
11	Иркутск	Типография Товарищества печатного дела	6	Отчеты, устав
12	Иркутск	Типография Штаба Иркутского военного округа	3	Результаты переписи, крестьянский союз, распределение земли
13	Красноярск	Енисейская губернская типография	18	Инструкции, сельскохозяйственные обзоры, протокол, труды, урожай хлебов и трав, авторские работы научно-практического и научного характера
14	Красноярск	Новая типография	1	Работа научно-практического характера
15	Красноярск	Типография М. И. Абалакова	15	Уставы, отчеты, авторские работы научно-практического и научного характера
16	Красноярск	Типография А. Д. Жилина	3	Отчет, авторские работы научно-практического и научного характера
17	Красноярск	Типография Кохановских	1	Авторская работа научно-практического и научного характера
18	Красноярск	Типография М. Я. Кохановской	3	Каталог, авторские работы научно-практического характера
19	Красноярск	Типография П. А. Петропавлова	1	Сельскохозяйственная перепись
20	Красноярск	Типография Н. Г. Титовского и К°	3	Журнал, отчет, авторская работа научного характера
21	Минусинск	Типография А. Ф. Метелкина	4	Авторские работы (кроме одной) научно-практического и научного характера
22	Минусинск	Типография Товарищества «Сотрудник»	1	Авторская работа. Земельный вопрос
23	Минусинск	Типография В. В. Федорова	1	Авторская работа научно-практического характера
24	Чита	Типография П. А. Бадмаева и К°	1	Работа производственного характера
25	Чита	Типография «Бергут и сын»	3	Инструкция, такса на материалы, авторская работа научного характера
26	Чита	Типография Товарищества «Бергут и К°»	3	Виды на урожай, авторские работы практического характера
27	Чита	Типография Войск. хозяйственного правления Забайкальского казачьего войска	1	Виды на урожай
28	Чита	Типография Забайкальского областного правления	3	Труды и материалы съезда ветеринарных врачей, виды на урожай
1	2	3	4	5
29	Чита	Типография Забайкальского товарищества печатного дела	21	Состояние сельского хозяйства, инструкции, обзоры, докладные записки, виды на урожай, отчеты, труды, положения, авторские работы научно-практического характера
30	Чита	Типография Н. П. Первунинского	3	Труды, авторские работы практического характера
31	Якутск	Областная типография	7	Протоколы, статистика, труды, отчет, авторские работы научного характера
32	Якутск	Типография В. В. Жарова	1	Устав
33	Якутск	Типография областного управления	5	Инструкция, отчеты, правила, авторская работа популярно-практического характера
Итого	6 городов	33 типографии	149 изданий	

Согласно нашим подсчетам, почти треть изданий (около 37,5%) составляла литература производственного характера; почти 59,5% – литература научно-практического и научного характера. На остальные типы литературы (справочная, учебная, научно-популярная) приходится примерно 3%.

Издания производственного характера. Среди них были *ведомости*, например, «Ведомости распределения казенных лесных дач, заказников, дач временного пользования казны и крестьян,

и инородцев, и государственных пустопорожних земель Иркутской губернии по разрядам такс на лесные материалы» (Иркутск, 1910); *журналы*, например, «Журналы заседаний лесного совета при Енисейском управлении земледелия и государственных имуществ за 1915 год» (Красноярск, 1916); *записки*, например, «Докладная записка уполномоченных Агинской инородческой волости по вопросу о поземельном устройстве инородцев Агинской волости Читинского уезда Забайкальской области» (Чита, 1915); *инструкции*, например, «Временная инструкция по внутринадельному размежеванию в Енисейской губернии: Общ. Правила» (Красноярск, 1912); *межевые книги* «Межевая книга на землю, принадлежащую городу Верхнеудинску» (Верхнеудинск, 1911); *отчеты*, например, Бадмажапов Ц. «Отчет уполномоченного Министерства земледелия Ц. Бадмажапова за 1915/16 годы» (Верхнеудинск, 1916); *переписи*, например, «Всероссийская сельскохозяйственная и поземельная перепись 1917 года: Азиатская Россия. Сибирь: Руководящие указания и инструкции по пр-ву с.-х. и поземел. переписи» (Иркутск, 1917); *перечни*, например, «Перечень переселенческих, отрубных, хуторских и запасных участков Иркутской губернии: 1914 г.» (Иркутск, 1914); *планы*, например, «План работ по поземельному устройству и образованию переселенческих участков в Иркутской губернии на 1909 год» (Иркутск, б.г.); *положения*, например, «Положение об общественных рыбных запасах приречного населения Колымского округа: Утв. 14 марта 1908 г. Якут. губернатор Крафт» (Якутск, 1908); *постановления*, например, «Постановление Временного правительства об установлении правил об охране лесов и их рубке» (Красноярск, 1917); *правила*, например, «Правила внутреннего распорядка Якутского общества охоты» (Якутск, 1909); *протоколы*, например, «Протокол совещаний представителей городов, крестьян и бурят по вопросу о земской реформе в Сибири, происходивших в городе Иркутске: С 31 окт. по 6 нояб. 1905 г.» (Иркутск, 1905); *разъяснения* «Разъяснение крестьянам Енисейской губернии, желающим разделить между собою отведенные им земельные наделы» (Красноярск, 1911); *сметы* например, «Смета и доклады по агрономическим мероприятиям в Енисейской губернии на 1913 год» (Красноярск, 1914); материалы *съездов* например, «Второй съезд сельских депутатов Забайкальской области» (Чита, 1917); *таксы*, например, «Такса на лесные материалы в Нерчинском уезде» (Чита, 1910); *уставы*, например, «Нормальный устав местных сельскохозяйственных обществ: Утв. М-вом земледелия и гос. имуществ 28 февр. 1898 г. / Якут. с.-х. о-во» (Якутск, 1908).

Появился ряд работ, в том числе и авторских, касавшихся различных направлений аграрной экономики. Так, вопросам *экономики* сельского хозяйства была посвящена работа «Движение цен на продукты и рабочие руки в сельском хозяйстве в Забайкальской области: В период с сент. 1914 г. по авг. 1915 г.: По сообщ. добр. кор. стат. отд.» (Чита, 1916). *Растениеводства* касалась работа А. Д. Кравченко и Д. И. Носкова «О кобылке и способах борьбы с нею в Енисейской губернии» (Красноярск, 1912), *животноводства* – работа М. П. Скадченко «Берегите ваши покосы» (Якутск, 1912), *охотничьего хозяйства* – работа А. А. Денбновецкого «Наставление для травли волков, лисиц, корсаков и вообще хищных зверей зимой» (Чита, 1911).

Научные издания. В книжной продукции, посвященной аграрной экономике, подобные издания занимали солидное место. Среди них были *доклады*, например, «Доклад совета Якутского сельскохозяйственного общества по вопросу о введении земства в Якутской области» (Иркутск, 1906), *журналы*, например, «Журнал съездов лесных чинов Енисейской губернии 1900 года» (Красноярск, 1900); *записки* например, «Докладная записка Красноярского городского головы по вопросу об учреждении в городе Красноярске Академии сельского хозяйства, лесоводства и ветеринарии» (Красноярск, 1910); *отчеты*, например, «Отчет о деятельности Иркутского сельскохозяйственного общества за 1914 год» (Иркутск, 1915); *протоколы*, например, «Протокол общего собрания членов Красноярского отдела Императорского Московского общества сельского хозяйства» (Красноярск, 1903), куда были включены протоколы за 1902/03 г.

Издавались также работы по *сельскохозяйственной статистике*, например, «Текущая сельскохозяйственная статистика Иркутской губернии: Зима 1899–1900 – весна 1900 гг.»; сост. Р. И. Ефимов (Иркутск, 1901).

Достаточно интересными работами были *сельскохозяйственные обзоры*, например, «Сельскохозяйственный обзор Иркутской губернии: Зима 1900/01 гг., весна, лето, осень 1901 г.» (Иркутск, 1902), составителем которого был тот же Р. И. Ефимов.

Выходили различного рода *труды*, например, «Труды первого краевого съезда ветеринарных врачей Приамурского края Восточно-Китайской железной дороги и Забайкальской области в городе Хабаровске: 10–20 сент. 1913 г.» [2]. Рассмотрим содержание этой работы. Публикация открывалась «Предисловием» [2, с. III–IV], написанным редакторами сборника – председателем съезда А. Дудукаловым и секретарем съезда Г. Оболдуевым. Авторы отмечали, что «Главная задача съезда состояла в упорядочении и приведении к единообразию мероприятий по предупреждению и прекращению эпизоотий в крае, в частности чумы крупного рогатого скота» [2, с. III].

На страницах V–VI помещалось «Положение о съезде». Здесь же, на странице VI была помещена «Программа съезда». Эту программу, вероятно можно рассматривать как перечень секций. Она насчитывала 12 пунктов: 1. Мероприятия против заразных болезней. 2. Ветеринарные организации. 3. Организация ветеринарно-врачебной помощи. 4. Пунктовая и участковая ветеринария. 5. Передвижение скота и сырых животных продуктов. 6. Убойное дело. 7. Животноводство. Взаимоотношения ветеринарной и агрономической организаций в деле зоотехнии. 8. Бактериологические станции. 9. Популяризация ветеринарных и зоотехнических знаний. 10. О необходимости открытия ветеринарного института и сети ветеринарно-фельдшерских школ. 11. Страхование скота. 12. Бытовые и профессиональные вопросы.

В разделе «Открытие съезда» [2, с. 1–22] давался перечень участников, был представлен текст выступления Н. Л. Гондатти, городского главы города Хабаровска Еремеева, генерал-лейтенанта С. Н. Ванкова; помещены тексты приветствий А. Я. Лемперта, А. А. Смирнова, В. В. Позднякова, А. А. Дудукалова и др. Здесь же были помещены приветственные телеграммы. Давался краткий обзор проблем, стоящих перед съездом. Далее, на с. 23–25, помещался текст о распорядительном заседании, который был текстом журнала заседания от 11 сентября.

На заседаниях от 12 и 20 сентября был рассмотрен вопрос о положении оленеводства в крае [2, с. 26–35]. По предложению А. Я. Лемперта съезд вынес постановление: «Рассмотреть программу и смету комиссии по исследованию оленеводства на севере областей Приамурья и Забайкалья, съезд принимает ту и другую, как приблизительное исчисление» [2, с. 35]. Смета одной экспедиции была исчислена в сумму 6675 руб.

Далее помещались опубликованные доклады. Работа В. А. Смолича «Материалы по оленеводству в Амурской области и ближайшие мероприятия в этом отношении» [2, с. 36–50] касалась Якутской и Приморской областей. Это результаты командировки. Представлено описание природы. Далее речь шла об эксплуатации тунгусов якутами. Описание размеров домашних оленей, их типы в разных районах; вред эпизоотий. Охарактеризованы корма для оленей, оленья упряжь, описано, как запрягают оленей. Специальные разделы посвящены использованию туши оленя, обработке шкуры, болезням оленей. Автор сделал следующие выводы: 1. Оленеводство, имеющее государственное значение, приходит в упадок и требует немедленных мероприятий. 2. Необходима борьба с эпизоотией и болезнями оленей – создание ветеринарных пунктов, снабжение их лекарствами для лечения и прививок. 3. Изучение проблем оленеводства специалистами [2, с. 50].

Раздел «Животноводство. Взаимоотношения ветеринарной и агрономической организаций в деле зоотехнии» [2, с. 51–69] был представлен материалами утреннего заседания 13 сентября, на котором происходило обсуждение параграфов 7 и 9 программы с тем же

названием, что и название статьи и вопроса о популяризации ветеринарных и зоотехнических знаний. Было принято решение о создании опытных сельскохозяйственных станций с зоотехническими отделами, решено было подробно изучать местное животноводство [2, с. 68–69]. Приамурский окружной военно-ветеринарный инспектор С. Е. Дмитриев, имея свое мнение, отметил, что у агрономических опытных станций есть свои задачи, которые с животноводством не имеют ничего общего. Поэтому необходимы разные учреждения для решения этих задач [2, с. 69].

В разделе «Методы разведения скота. Скотоводство» [2, с. 70–88] были рассмотрены насущные вопросы развития коневодства, овцеводства, свиноводства, птицеводства.

Далее были опубликованы материалы: «Взаимные отношения ветеринарной и агрономической организаций в вопросах животноводства» [2, с. 88–92], «Популяризация ветеринарных и зоотехнических знаний» [2, с. 93–95], «Страхование скота» [2, с. 102–109], «Организация ветеринарно-врачебной помощи» [2, с. 110–123], Отчет ветеринарного врача Амурской железной дороги В. А. Нестеренко [2, с. 143–148], «Ограждение областей от заноса чумы из Маньчжурии и Монголии» [2, с. 194–197] и др.

В данном издании был помещен еще ряд авторских работ: «Взаимное страхование от падежа животных» В. В. Шельдона [2, с. 96–101], «Ветеринарно-врачебное дело в Забайкальской области» В. И. Бурцева [2, с. 124–131], «Ветеринарная организация Амурской области» В. В. Позднякова [2, с. 132–142]. Издание завершали: «Заключительное заседание» [2, с. 263–264], «Бактериологические лаборатории» [2, с. 264–266], «Холодильное дело» [2, с. 267–270] и «Закрытие съезда» [2, с. 271–274].

Среди работ по агрономическим направлениям можно отметить *виды на урожай*. Это, например, такая публикация, как «Виды на урожай 1913 года: Основные выводы анкеты «О состоянии полевых, огород., бахчевых посевов и трав к 15–20 июня 1913 г.»» (Красноярск, 1913). Составителем этого труда был зав. отделом текущей статистики Н. И. Дубенецкий.

Данному направлению был также посвящен «Очерк работ совещания ветеринарных врачей Забайкальской области, проходившего в городе Чите 20–30 сентября 1911 года» (Чита, 1912).

Своеобразными были работы из серии «Урожай хлебов и трав...». Рассмотрим содержание двух таких работ. Работа «Урожай хлебов и трав в Забайкальской области в 1911 году» [3] была напечатана по распоряжению заведующего землеустройством и переселенческим делом в Забайкальской области. Она состоит из двух частей: 1. Урожай хлебов и 2. Урожай трав. Работа представляет собой собрание статистических сведений, поданных в Статистическое отделение Забайкальского переселенческого района в июне 1911 г. В первой части для сравнения даны показатели за 1909 г.: количество засеянных десятин (и в процентном отношении), урожай (в пудах). Далее анализ материала в работе дается по результатам опроса респондентов, приславших свои отзывы. И на основании этого делаются выводы. Так, например, отмечено, что «для 1911 года, видим, что урожай всех хлебов в 1911 году значительно ниже урожая 1910 года, когда он был средним, урожай же картофеля и овощей только немного ниже» [3, с. 3]. Далее имеются подразделы: «Урожай получился» (указан процент сообщений по зерновым), «Ожидался урожай» (по картофелю и овощам), «Причины плохого урожая», «Вред от вредителей полеводства», «Причины плохого урожая» [продуктов полеводства], «Посевная площадь хлебов», «Пропало хлебов» и т. д. Материал изложен согласно разделам таблицы, помещенным в конце работы [3, с. 5–10].

Во второй части приведены данные на 10 июля 1911 г. Состояние трав дается по природным условиям: «На заливных и поливных лугах», «На лесных и болотных лугах» и т. д. Дано также описание мнений корреспондентов [3, с. 14–15].

К работе приложена «Сводная таблица состояния хлебов ко дню отсылки сведений» (лицевая часть). На оборотной стороне таблицы представлены: «Вредители полеводства», «Нужда

в хлебе будет», «Будут нуждаться в хлебе», «Запасы хлеба у жителей», «Состояние трав на 10 июля», «Причины плохого состояния трав». Сведения приведены по районам области – северо-западному, юго-западному, юго-восточному. Внутри дано деление по уездам (всего – 8 уездов). Внизу таблицы представлены итоговые данные. Цифры даны в процентах. Среди названий присутствуют: ярица, овес, пшеница, ячмень, другие хлеба, а также картофель, огородные овощи. Выделен также специальный раздел (столбец) «Причины плохого состояния хлебов». Среди них: засуха, весенние холода, кобылка, бухарка и червь, град, ночные морозы и иней, дождь, поздний посев [3, с. 16].

Анализ хлебом и травам Забайкальской области дан более детально. Издание [4] состоит из текста (раздел А) [4, с. 1–78], таблиц (раздел Б) [4, с. 1–56], двух приложений [4, с. 57–63].

В разделе А предисловие написано заведующим статистическим отделом В. Монтвидом. Им же написано Введение [4, с. 1–10]. Во Введении сказано, что для сбора сведений применялось анкетирование, на основании чего были составлены таблицы. Он же являлся основным автором самого текста [4, с. 11–18, 36–78]. Ряд параграфов в разделе А написан В. Н. Соколовым [4, с. 19–35].

В главе I «Урожай хлебов и сенокосных трав» [4, с. 11–58] были «Общие методические замечания». Здесь приведены таблицы сбора хлебов с разделением на группы – очень плохой урожай; плохой; средний; хороший; очень хороший. Это выражено в табл. 2 в балловых показателях: 1) до 1,25; 2) 1,26–2,50; 3) 2,51–3,50; 4) 3,51–4,25; 5) 4,26–5,00. В таблице 3 по такой же схеме даны сведения об урожае покосов на различных лугах (заливных, болотных и лесных, степных и суходольных, горных, поливных, утужных [удобряемые покосы]). Представлены также таблицы 4 и 5 – по валовому сбору в пудах по зерновым и покосам, результаты сборов по волостям (хлеба и покосы) – в процентном соотношении. Текст самой главы разбит на 4 параграфа. В первом параграфе «Урожай зерновых хлебов» рассматривались: 1. Все зерновые хлеба; 2. Озимая рожь; 3. Ярица 4. Пшеница; 5. Гречиха; 6. Овес; 7. Ячмень. В этом параграфе (как в дальнейшем и в других) дается более детальная расшифровка общего отдела; приводятся сведения корреспондентов, дается анализ статистических данных и сведений корреспондентов. Второй параграф посвящен результатам урожая картофеля, третий – урожаю трав на покосах. Четвертый параграф носил название «Условия второй половины вегетационного периода, отразившиеся неблагоприятно на уровне хлебов и сенокосных трав». Среди отрицательных явлений отмечено значительное количество дождей в 1914 г., что повлияло на сбор зерновых и заготовку трав и сена, что оценено В. Монтвидом для этого года как «ниже среднего» [4, с. 58].

Глава II «Обеспеченность населения продовольственными и кормовыми средствами до будущего сбора» [4, с. 59–78] состоит из двух параграфов: 1. Степень обеспеченности населения хлебным продовольствием. Недостатки и избытки продовольственного зерна. 2. Обеспеченность сельского населения кормами. В первом параграфе приведены тексты сообщений об ожидаемых результатах из районов, а полученные результаты сбора урожая (обеспеченность зерном – хлебным продовольствием) отражены в таблицах. По такой же схеме дается материал и по обеспеченности кормами.

В разделе Б. «Таблицы» представлено 10 таблиц: 1. Урожай хлебов и трав в 1914 г. по волостям; 2. Урожай хлебов и трав в 1914 г. Сводная порайонная таблица; 3 и 4 – сводные порайонные таблицы по показаниям корреспондентов; 5. Посевная площадь в области в 1914 г.; 6. Покосная площадь в области в 1914 г.; 7. Население области в 1914 г.; 8. Количество скота у населения области в 1914 г.; 9. Общее количество продовольственных зерновых хлебов и картофеля, собранных в области в 1914 г.; 10. Общее количество кормовых зерновых хлебов, соломы и сена, собранных в области в 1914 г.

Имеется два приложения: 1. К таблице 1 – Волости и станицы, разделяющиеся по районам. 2. Таблица основных экономических сведений, касающихся сельского населения области за

1914 г. В приложении 2 приведены сведения: количество душ обоего пола, посевная и покосная площадь и число кормежных единиц скота на один двор – у крестьян, инородцев, казаков, сельского населения вообще, а также среднестатистические данные покосной площади в десятинах и кормежных единиц скота на одну душу обоего пола.

В Восточной Сибири в начале XX в. публиковались и авторские работы по различным вопросам сельского хозяйства. Например, вопросам развития сельского хозяйства посвящалась работа Р. И. Ефимова «О сельском хозяйстве и других промыслах населения Якутской области по сообщениям местных корреспондентов в 1907 году» (Иркутск, 1908), *землевладению* – работа В. П. Косованова «Частное землевладение в Енисейской губернии» (Красноярск, 1917).

Работа А. Г. Шлихтера была посвящена крестьянству [5]. Автор обратил внимание на вопросы, связанные с профессиональным (по преобладающей направленности хозяйства – рыбопромышленное, торговое и т. д.) и социальным составом (различные категории крестьянства) обследованных хозяйств. Обзорно рассмотрены вопросы землепользования; различные отрасли хозяйства – скотоводства, пушного промысла и др.; приводятся сведения о рыболовных угодьях, орудиях лова. Более подробно он остановился на изучении добычи различных пород рыбы и характеристике промысла по учету общей добычи, а также на побочных промыслах (извоз, продажа изделий труда, торговля и т. п.). А. Г. Шлихтер пришел к выводу, что «важнейшими отраслями хозяйственной деятельности населения Туруханского края являются: рыбный промысел – для крестьян и пушной промысел – для инородцев» [5, с. 96]. Работа снабжена пятью цифровыми приложениями.

В другой работе А. Г. Шлихтера [6] были рассмотрены такие вопросы, как анализ причин, обуславливающих промысловую разновидность кустарных селений, их размещение в губернии и т. д. Приведены сводки (перечни) кустарных селений, где были конкретно развиты те или иные промыслы: обработка растительно-волоконных и масличных веществ; обработка продуктов животноводства, сельскохозяйственное машиностроение и т. д. Публикация содержит 7 приложений и программу исследования кустарных промыслов. Приложения составлены в виде таблиц. В них помещен перечень кустарных селений; представлен свод промыслов по волостям и промысловым группам, районы сбыта кустарных изделий и т. д.

Среди работ, касающихся естественно-научных основ сельского хозяйства, можно отметить публикацию В. Е. Писарева «Тулунское опытное поле. Вып. 1: Организационный план селекционной работы 1914 года и сводка работ за 1908–1913 годы» (Иркутск, 1916).

Вопросов растениеводства касалась работа М. Р. Дульского «О натуре зерна». (Вып. 1. Минусинск, 1910; Вып. 2. Красноярск, 1910). Так, в первой части работы отмечается, что за основу измерения берется вес зерна в объеме одной четверти. Указывая, что влажность сильно влияет на зерно, автор применяет уравнивания двух групп, чтобы определить натуру зерна. Результаты изложены в таблицах. Таблицы группы А относятся к такому зерну, натура которого увеличивается с уменьшением в нем влажности и наоборот. Имеется раздел «Несколько слов о потенциале силы».

Выходили работы по пчеловодству, например, «Пчеловодное дело в Иркутской губернии в 1914 году» (Иркутск, 1915) П. Г. Измайлова, по животноводству, например, «Положение скотоводства в области и оборотный капитал на приобретение племенных животных для казачьего населения Забайкалья» (Чита, 1913).

Имелись исследования, посвященные лесному хозяйству. Среди них особо следует отметить первый выпуск работы «В лесах Енисейской губернии» [7]. Работа вышла под эгидой Управления государственными имуществами Енисейской губернии. Здесь помещено 7 статей и приложения.

В статье П. П. Першетского «Леса Июсо-Урюпинского лесничества» [7, с. 7–22] дана характеристика лесных участков – кедрачей, пихтачей, березняков, листвяги, смешанных листвен-

ничных насаждений. Представлены сведения по топографии районов, покрову, почве, указаны размеры деревьев, их объем; отмечен размер добычи леса (платно и бесплатно), добыча ореха, грибов, ягод, мха. Приведены сведения о зверовой охоте.

В публикации В. П. Олешкевича «Краткий очерк о лесах Ачинского лесничества» [7, с. 23–44] представлены размеры лесничества, типы насаждений. Далее идет описание Чулымской, Карачаговской, Ачинской, Кемчугской и Жуковской дач. Вероятно, эти дачи являлись опытными участками лесничества, на которых производились необходимые наблюдения и исследования над развитием лесных массивов и для эксплуатации – получения даров леса. Возможно, они являлись и зимовьями. В разделе «Эксплуатация» речь шла о добыче и сбыте леса, о будущем значении дач Ачинского лесничества. К работе приложены результаты анализа стволов деревьев, ведомость площади, заложенной в 4 квадратах Жуковской дачи и т. п.

В работах В. Э. Баумана «Анашенский бор» [7, с. 45–50] и «Бейская дача» [7, с. 51–58] материал изложен по той же схеме. В публикации С. Д. Розинга «Леса реки Чуны» [7, с. 59–76] были выделены различные типы леса. Речь также шла о занятиях населения, о лесонасаждениях.

В статье Л. И. Комарова «Охота в лесах Енисейской губернии» [7, с. 77–106] изложены способы охоты, описаны орудия лова, объекты охоты и т. п. В работе выделены подразделы: места, наиболее изобилующие дичью, в связи со значением охоты как главного промысла населения; охота в Красноярском и Ачинском уездах; вывоз пушнины и птицы; звери и птицы, имеющие охотничье-промысловое значение; способы ловли и охоты; описание способов добычи зверя – медведя, волка, барсука, рыси, россомахи, лося, или сохатого, дикой козы, северного оленя, изюбря, соболя, белки. В завершение работы говорится о роли лайки как помощника охотника. Приводятся сведения об охоте на птиц, меры, принимающиеся к охране дичи со стороны администрации и со стороны Красноярского общества правильной охоты.

В статье И. К. Окулича «Енисейские кедровники» [7, с. 107–126] представлена характеристика кедровников на лесничествах Енисейской губернии.

Охотничьему хозяйству была также посвящена работа А. П. Швеца «К вопросу о хищническом истреблении соболя в Сибири: Крат. очерк» (Иркутск, 1910).

Имелись публикации, касавшиеся водного хозяйства, например, работа П. Афанасьева «Опыт сооружения в Якутском округе на реке Олом оросительной плотины» (Якутск, 1913).

Среди работ, посвященных рыбному хозяйству и рыбному промыслу, можно отметить публикацию И. К. Окулича [8]. Здесь был дан обзор мнений предшественников, представлено описание залива. В работе был поднят вопрос о плавании к берегам Енисейского залива, описаны острова, бухты, прибрежная полоса, приведены результаты геодезических съемок, сведения о занятиях населения в низовьях Енисея торговлей, охотой, рыболовством. К работе приложена карта Енисейского залива и Енисейской губы.

Автор отмечал, что «Мы не склонны разделять эту точку зрения [о том, что Енисей заканчивается у Енисейской губы], полагая, что Енисей кончается группой Бреховских островов, составляющих его дельту. Пространство же, заключенное между Бреховскими островами и Зверевским мысом (начало Енисейского залива) мы склонны рассматривать как губу залива» [8, с. 6].

В итоге он пришел к мнению, что «Важно, наконец, принять меры, содействующие организации крупных рыбопромышленных предприятий в рассматриваемом районе. Однако последнее обстоятельство находится в полной зависимости от наличных условий грузового движения на плесе о. Диксон – Красноярск. История края свидетельствует, что отсутствие торговой конкуренции, зависимость местных предприятий от одного пароходного общества могут в корне погубить слабые ростки пробуждающейся жизни» [8, с. 22].

Вопросы развития сельского хозяйства рассматривались также в работах исторического характера. Так, в работе А. В. Адрианова в разделе «Занятия жителей» приведены данные о за-

нятиях земледелием, пчеловодством, скотоводством, рыболовством, добычей кедровых орехов, обработкой дерева и т.д. [9, с. 39–47].

В работе В. А. Ватина [10] один из разделов носил название «Отсутствие земледельческого класса в Сибири. Сибирские дворяне. Воеводы в Сибири».

В публикации Н. Н. Козьмина второй раздел [11, с. 4–7] посвящен причинам переселений в Сибирь. Среди них автор выделяет: нехватку земли, политические события, социальную обстановку. Охарактеризованы районы, откуда происходила колонизация. В пятом разделе [11, с. 16–19] рассмотрены первые русские поселения, система снабжения продовольствием и обеспечение переселенцев ссудами и инвентарем; возникновение русского земледельческого хозяйства в крае.

Таким образом, можно говорить о том, что в Восточной Сибири, так же как и в Западной, издание литературы по вопросам аграрной экономики, промыслам и крестьянству в начале XX в. шло по нарастающей. Однако в количественном отношении выпуск подобных работ здесь был меньше, чем в Западной Сибири. В Восточной Сибири издавались труды производственного и научного характера и совершенно отсутствовали научно-популярные издания. По сравнению с предыдущим периодом тематика изданий здесь также стала разнообразнее и отвечала потребностям развития края.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Сводный* каталог сибирской и дальневосточной книги. 1790–1917 гг.: в 3 т. / сост. Р. Е. Павлова (отв. сост.) [и др.]; науч. ред. Е. Б. Соболева. – Новосибирск, 2004–2005. – Т. 1. 1790–1900 гг. – 507 с.; Т. 2. 1901–1917 гг. – 709 с.; Т. 3. Вспомогательные указатели. – 490 с.
2. *Труды* первого краевого съезда ветеринарных врачей Приамурского края Восточно-Китайской железной дороги и Забайкальской области в городе Хабаровске: 10–20 сент. 1913 г.: Отчет правл. съезда / под ред. А. А. Дудукалова и Г. А. Оболдуева. – Чита: Тип. Забайкал. обл. правл., 1914. – VI, 278 с. – (Материалы по изуч. Приамур. края; Вып. 17).
3. *Урожай* хлебов и трав в Забайкальской области в 1911 году: По данным текущей с.-х. статистики / Забайкал. обл. Переселен. упр. – Чита: Тип. Забайкал. т-ва печ. дела, 1911. – 16 с.
4. *Урожай* хлебов и трав в Забайкальской области в 1914 году: По сообщ. добр. кор. стат. отд. и должностных лиц сел. самоупр. / Гл. упр. землеустройства и земледелия. Забайкал. переселен. р-н. Переселен. упр. Стат. отд. Вып. II (VI). – Иркутск: Тип. П. И. Макушина и В. М. Посохина, 1915. – 63 с.
5. *Шлихтер А. Г.* Экономическое положение крестьян Туруханского края. Ч. 2: Экономический анализ рыбопромыслового хозяйства по данным статистического подворно-бюджетного исследования крестьянских хозяйств Туруханского края. – Красноярск: Енис. губ. тип., 1916. – 197 с. – (Материалы по исслед. р. Енисея в рыбопромысловом отношении; Вып. 8).
6. *Шлихтер А. Г.* Кустарные промыслы в Енисейской губернии (По данным статистической анкеты) / Вост.-Сиб. о-во сел. хоз-ва., пром и торговли в Енис. губ. – Красноярск: Енис. губ. электро-тип., 1915. – 248 с.
7. *В лесах* Енисейской губернии. Вып. 1 / сост.: Бауман В. К., Комаров А. И., Окулич И. К. [и др.]; под ред. И. К. Окулича. – Красноярск: Тип. М. И. Абалакова, 1910. – 126 с.
8. *Окулич И. К.* Енисейский залив: Крат. характеристика / И. К. Окулич, управляющий гос. имуществами Енис. губернии и казен. срочным пароходством по р. Енисею. – Красноярск: Тип. М. И. Абалакова, 1912. – 22 с. – (Материалы по исслед. р. Енисея в рыбопромысловом отношении; Вып. 7).

9. Адрианов А. В. Очерки Минусинского края: Писаницы по р. Мане // Сибирский торгово-промышленный календарь на 1904 г. Отдел II. – 1904. – С. 3–61.
10. Ватин В. А. Восточная Сибирь в начале XIX века: На основании неизд. отчета Иркут. губернатора Трескина. – Иркутск, 1916. – 60 с.
11. Козьмин Н. Н. Заселение русскими Сибири в Московскую эпоху. – Красноярск: Эл. – тип. «Епархиального Братства», 1917. – 23 с. – Отт. из журн. «Сибирская школа». 1916. № 8, 9–10.

REFERENCES

1. Catalog of the Siberian and far Eastern book. 1790–1917.: in 3 volumes / ed. R. E. Pavlova (resp. comp.) [et al.]; scient. edited by E. B. Soboleva. – Novosibirsk, 2004–2005. – Vol. 1. 1790–1900. – 507 s.; T 2. 1901–1917. – p. 709; vol. 3. Auxiliary indexes. – 490 p.
2. Proceedings of the first regional Congress of veterinary doctors of the Amur region of Eastern-Chinese railroad and the TRANS-Baikal region in the city of Khabarovsk: 10–20 Sept. 1913: the report of the Manager. Congress / edited by A. A. Dudukalov and G. A. Boldueva. – Chita: Type. Zabaykal.. the Manager., 1914. VI, 278 S. – (Materials to explore. Priamur. edges; Vol. 17).
3. The harvest of crops and grasses in the TRANS-Baikal region in 1911: According to the current agricultural statistics / Zabaykal.. Relocated. UPR. – Chita: Type. Zabaykal. t-VA PECs. proceedings, 1911. 16 p.
4. The harvest of crops and grasses in the TRANS-Baikal region in 1914: According message. good. cor. stat. otd. and officers sat. samoupr. / GL. UPR. land management and agriculture. Zabaykal. relocated. R-n. Moved. UPR. Stat. otd. Vol. II (VI). – Irkutsk: Type. P. I. Makushin and V. M. Posokhin, 1915. – 63 S.
5. Schlichter, A. G., the Economic situation of farmers Turukhansk territory. Part 2: Economic analysis of fisheries statistics, the household-budget study farms Turukhansk territory. – Krasnoyarsk: Enis. lips. type., 1916. – 197 S. – (Materials for research. of the Enisey river, in fishing area; the Vol. 8).
6. Schlichter, A. G. crafts in the Yenisei province (According to the statistical questionnaire) / Eastern. – Sib. about in the villages. khoz-VA., prom and trade in Enis. lips. – Krasnoyarsk: Enis. lips. electro-type., 1915. – 248 p.
7. In the forests of the Yenisei province. Vol. 1 / comp.: Bauman V. K., Komarov I. A., Okulich I. K. [and others]; under the editorship of I. K. Okulich. – Krasnoyarsk: Type. M. I. Abalakova, 1910. – 126 p.
8. Okulich I. K. Yenisei Gulf Times. description / I. K. Okulich, managing state assets Enis. province and Kazan. Express shipping on the river Yenisei. – Krasnoyarsk: Type. M. I. Abalakova, 1912. – 22 S. – (Materials issled. of the Enisey river, in fishing area; the Vol. 7).
9. Adrianov A. V., Sketches of the Minusinsk territory: Drawings by R. mane // the Siberian commercial and industrial calendar for 1904 Department II. – 1904. – S. 3–61.
10. Batting V. A. Eastern Siberia in the early nineteenth century: based On neisd. report Irkut. Governor Treskin. – Irkutsk, 1916. – 60 p.
11. Kozmin, N. N. The Russian colonization of Siberia in the Moscow times. – Krasnoyarsk: El. – type. «Of Diocesan Brotherhood», 1917. – 23 S. – Ott. from Sib. «Siberian school». 1916. No. 8, 9–10.