

Колонка редактора

Глубокоуважаемые читатели и авторы публикаций в нашем журнале!

От имени редколлегии и редакционного совета поздравляю с Новым 2018 годом!

Желаю здоровья, счастья и больших творческих успехов в наступившем году. Пусть этот знаменательный во всех отношениях год увенчается большими достижениями в экономической, политической, нравственной жизни нашей страны!



С большой благодарностью за творческий труд и уважением!

П. Смирнов



**ИННОВАЦИИ И
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Теоретический
и научно-практический
журнал**

№ 4(18) 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*
Литературный редактор *Т. К. Коробкова*
Компьютерная верстка *В. Н. Зенина*

Подписано в печать 20 декабря 2017 г.
Формат 60 × 84 1/8.
21,5 усл. печ. л.
Бумага офсетная
Гарнитура «Times». Заказ № 1951.

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)

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, проф., 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 хабилицат 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

№ 4(18) 2017

Founder:
FHOB
«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*
Editor *T. K. Korobkova*
Desktop publishing: *V.N. Zenina*

Passed for printing on 20 december 2017
Size is 60x 84 1/8,
Volume contains 21,5 publ.
Offset paper is used
Typeface is Times. Order No. 1951.

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).

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.Ia. 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.Iu. 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>Ланцева Н.Н. Ануфриева Н.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОГО СРЕДСТВА «БЕЛУГА» В ПТИЦЕВОДСТВЕ | 9 |
| <i>Петров А.Ф. Мармулев А.Н. Митракова А.Г. Галузий Н. В.</i> ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ | 14 |

Контроль качества и безопасности продукции

| | |
|---|----|
| <i>Алексеева Е.И. Суханова С.Ф.</i> КАЧЕСТВО МЯСА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ ЖИВОТНЫХ ГЕРЕФОРДСКОЙ И АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОД | 20 |
| <i>Гомбоева В.В., Плотников Д.А.</i> ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСА ЖЕРЕБЯТ ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА | 26 |
| <i>Жучаев К.В. Эйлерт А.И. Репьюк Д.В. Иванова О.А. Кочнева М.Л. Побегайло И.М.</i> ОЦЕНКА ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПО РЕАКЦИИ НА ЧЕЛОВЕКА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИХ БЛАГОПОЛУЧИЯ | 32 |
| <i>Смирнов П.Н. Храпцов В.В. Магер С.Н. Разумовская В.В. Амироков М.А. Тюньков И. В.</i> ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ГЕМОБЛАСТОЗОВ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ | 39 |
| <i>Смирнов П.Н. Тростянский И.В. Чыдым С.М. Леонова М.А. Амироков М.А.</i> ЛЕЙКЕМОИДНЫЕ РЕАКЦИИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ПРИЧИНЫ, ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕНИЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА | 51 |

Ресурсосберегающие технологии

| | |
|---|----|
| <i>Веснина Л.В.</i> ЦИСТЫ АРТЕМИИ АЛТАЙСКОГО РЕГИОНА – ОСНОВА РОССИЙСКОГО БИОСЫРЬЯ | 56 |
| <i>Кожмякина Е. А. Ноздрин Г. А. Моружи И. В. Дорошенко Д. В. Пищенко Е. В.</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «АКВАПУРИН» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛИЧИНОК СТЕРЛЯДИ (<i>Acipenser ruthenus</i> L.), ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ | 60 |
| <i>Митина Л.А. Батин М.О. Кудряшов А.Ю. Пичугин А.П.</i> ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ПОЛАХ ПОВЫШЕННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ | 67 |
| <i>Осинцева Л.А.</i> СИБИРСКАЯ ПЧЕЛИНАЯ ОБНОЖКА – БИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС АНТИОКСИДАНТОВ. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИХ СОДЕРЖАНИЕ | 72 |
| <i>Осинцева Л.А.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЫЛЬЦЫ РАСТЕНИЙ И ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ В МОНИТОРИНГЕ ГАМЕТОПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ | 85 |
| <i>Сафронова И.В. Гольдина И.А. Гайдунь К.В. Козлов В.А.</i> СОДЕРЖАНИЕ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЕЖЕВИКИ | 96 |

Рациональное природопользование

| | |
|---|-----|
| <i>Леонтьев С.В.</i> ПИТАНИЕ И РОЛЬ ВОЛКА В ПРИРОДЕ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАЗАХСТАНА | 107 |
|---|-----|

Павлов А.М. Сато Ё. Сенчик А.В. АНАЛИЗ КОРМОВЫХ УСЛОВИЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS*) В ПРИАМУРЬЕ 119

Сенчик А.В. Рябченко А.В. Бормотов М.А. Гурецакая Ю.С. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ДИКИХ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ В ПРИАМУРЬЕ НА ОСНОВАНИИ АВИАУЧЁТА 2017 ГОДА 127

Устойчивое развитие сельских территорий

Бадмаева О.Б. Баянжаргал Б. Цыдыпов В.Ц. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ ЖИВОТНЫХ В ЗАБАЙКАЛЬЕ И МОНГОЛИИ 134

Мачахтырова В.А. Мачахтыров Г.Н. Заровняев С.И. Миронов Н.И. ИЗУЧЕНИЕ ДЕРМАТОГЛИФИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА НОСОГУБНОГО ЗЕРКАЛА ЯКУТСКОГО АБОРИГЕННОГО СКОТА 143

Хроника. События. Факты

Донченко А.С. Самоловова Т.Н. Ильиных В.А. ЖИВОТНОВОДСТВО СИБИРИ В КОНТЕКСТЕ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА 1928-1940 гг. 152

Сочнев В.В. Сисягин П.Н. Душкин В.А. В БУДУЩЕЕ ИЗ ПРОШЛОГО 168

Волков А.Х. Василевский Н.М. РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ «ИСТОРИЯ ВЕТЕРИНАРИИ РОССИИ И ЕЕ СУБЪЕКТОВ» 170

CONTENTS

Innovative development of agribusiness

- Lantseva N. N. Anufrieva N. V.* THE USE OF FODDER MEANS “BELUGA” IN POULTRY9
- Petrov A. F. Marmulev A. N. Mitrakova A. G. Galuzi N. V.* EFFECT OF NITROGEN FERTILIZER ON YIELD AND QUALITY OF GRAIN OF SPRING WHEAT14

Quality control and product safety

- Alekseeva E. I. Sukhanova S. F.* THE QUALITY OF MEAT OBTAINED FROM ANIMALS OF GERFORD AND ABERDIN-ANGUSS BREEDS20
- Gomboeva V. V. Plotnikov D. A.* ORGANOLEPTIC QUALITY OF MEAT OF YAKUT BREED FOALS DEPENDING ON THE MORPHOLOGICAL COMPOSITION26
- Zhuchaev K. V. Eilert A. I. Repiuk D. V. Ivanova, O. A. Kochneva M. L. Pobegailo I. M.* ESTIMATION OF THE LACTATING COWS BY THE REACTION ON THE PERSON AS AN INDICATOR OF THEIR WELL-BEING32
- Smirnov P. N. Khrantsov V. V., Mager S. N. Razumovskaia V. M. A. Amirokhov Tiyukov I. V.* IMMUNOMORPHOLOGICAL CHANGES ACCOMPANYING THE DEVELOPMENT OF HEMATOLOGICAL MALIGNANCIES OF HUMANS AND ANIMALS39
- Smirnov P. N. Trostyanskii I. V. Chydym S. M. Leonova M. A. Amirakhov M. A.* LEUKEMOID REACTION IN CATTLE: CAUSES, CHARACTER DISPLAYS AND SEASONAL DYNAMICS51

Resource-saving technologies

- Vesnina L. V.* ARTEMIA CYSTS ALTAI REGION – THE BASIS OF RUSSIAN MATERIALS56
- Kozhemyakina E. A. Nozdrin G. A. Moruzi I. V. Doroshenko D. V. Pishchenko E. V.* INFLUENCE OF THE DRUG “AQUAPORIN” ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF LARVAE OF THE STERLET (*Acipenser ruthenus* L.) GROWN IN RECIRCULATION AQUACULTURE SYSTEMS60
- Mitina L. A. Batin M. O. Kudryashov A. Iu. Pichugin A. P.* ECONOMIC INDICATORS HOUSING OF FARM ANIMALS ON THE FLOOR ENHANCED DURABILITY67
- Osintseva L. A.* THE SIBERIAN BEE POLLEN – THE BIOLOGICAL RESOURCE OF ANTIOXIDANTS. THE FACTORS THAT DETERMINE THEIR CONTENT72
- Osintseva L. A.* REALIZATION OF BIOLOGICAL POTENTIAL OF PLANT POLLEN AND POLLEN POLLEN MONITORING HEMATOPATHOLOGY OF ENVIRONMENTAL FACTORS85
- Safronova I. V. Goldina I. A. Gaidul K. V. Kozlov V. A.* THE CONTENTS AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENTS OF BLACKBERRY96

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

- Leontiev S. V.* NUTRITION AND THE ROLE OF THE WOLF IN NATURE AND AGRICULTURE OF KAZAKHSTAN107
- Pavlov A. M. Sato E. Senchik A. V.* ANALYSIS OF FORAGE HABITAT OF THE BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS*) IN THE AMUR REGION119
- Senchik A. V. Ryabchenko A. V. Bormotov M. A. Gureckaya Iu. S.* THE POPULATION STATUS OF WILD UNGULATES IN THE AMUR REGION ON THE BASIS OF AERIAL SURVEY 2017127

Sustainable development of rural territories

Badmaeva O. B. Bayanjargal B. Tsydypov V. C. RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION ON INFECTIOUS DISEASES OF ANIMALS IN TRANSBAIKALIA AND MONGOLIA 134

Machahtyrova V.A. Machahtyrov G. N. Zarovnyaev S. I. Mironov N. I. THE STUDY OF DERMATOGLYPHIC POLYMORPHISM OF NASOLABIAL MIRROR ABORIGINAL YAKUT CATTLE..... 143

Timeline. Events. Facts

Donchenko A. S. Samolovova T.N. Dushkin V. A. ANIMAL OF SIBERIA IN THE CONTEXT OF THE AGRARIAN POLICY OF THE SOVIET STATE 1928-1940. 152

Sochnev V.V. Sisiagin P. N. Dushkin V. A. IN THE FUTURE FROM THE PAST 168

Volkov A. H. Wasilewskii N. M. REVIEW OF THE BOOK “HISTORY OF VETERINARY MEDICINE OF RUSSIA AND ITS SUBJECTS” 170



ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АПК

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE AGRIBUSINESS

УДК 636.5.033.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОГО СРЕДСТВА «БЕЛУГА» В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Н. Н. Ланцева, доктор сельскохозяйственных наук

Н. В. Ануфриева, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: madam.lam2013@yandex.ru

Ключевые слова: цыплята – бройлеры, живая масса, среднесуточный прирост, абсолютный прирост, относительный прирост, продуктивность, сохранность, рацион, кормовое средство «Белуга», экологически чистый продукт, затраты кормов.

Реферат. Изучено влияние препарата «Белуга» на продуктивность цыплят-бройлеров. По результатам исследования установлено, что применение кормового средства «Белуга» благоприятствует росту и развитию цыплят-бройлеров в течение всего периода исследований. С 11-дневного возраста живая масса в опытной группе увеличивается по отношению к контрольной, и данная тенденция сохраняется до конца опыта. В 21-суточном возрасте цыплята-бройлеры опытной группы по живой массе превосходили контрольную группу на 6,05% ($P < 0,05-0,001$), в 44-дневном возрасте – на 7,99% ($P < 0,05-0,001$). Абсолютный прирост обеих групп цыплят за первые 10 суток был практически равен. По этому показателю цыплята-бройлеры опытной группы превосходили контрольную больше всего на 44-е сутки, разница составила 13,33%.

THE EFFICIENCY OF THE ADDITIVE «BELUGA» IN POULTRY PRODUCTION

N. N. Lantseva, doctor of agricultural Sciences

N. V. Anufrieva, postgraduate

Novosibirsk State Agricultural University

Key words: chickens – broilers, live weight, average daily gain, absolute increment, relative increment, productivity, safety, ration, feed “Beluga”, ecologically clean product, feed costs.

Abstracts. The article describes the influence of the feed additive Beluga on the broiler chicken meat production. The research proves the efficiency of the additive during the entire period of study. The additive Beluga encourages fast growth and development of broiler chickens. The study revealed that using the additive contributed to increased live weight of 11-day-old chicks from the experimental group compared with controls. The trend continues until the end of the experiment. At the age of 21 days the live weight of chicks from the experimental group surpassed this indicator of the control group by 6.05% ($p < 0.05-0.001$). In 44-day-old broiler chickens of the experimental group surpassed the control group on this indicator by 7.99% ($p < 0.05-0.001$). Absolute gain

of body weight for the first ten days in both groups was almost the same. Absolute gain of the broiler chicken of the experimental group surpassed the controls on the 44th day. The difference was 13.33%.

Промышленное птицеводство основывается на оптимизации условий содержания птицы, использовании сбалансированного рациона, который обеспечивает потребности её в питательных и биологически активных веществах. При этом для увеличения производства продукции птицеводства, наряду с использованием высокопродуктивных кроссов, особое внимание необходимо уделять укреплению кормовой базы [1].

В России в данный момент времени рынок экологически безопасной продукции находится на стадии формирования и является довольно перспективным для предприятий, которые планируют повысить уровень её сбыта. К тому же экологически чистые продукты приносят больше прибыли благодаря более высокой стоимости. Данные продукты пользуются спросом, так как потребитель готов платить за безопасную продукцию [2–4].

В настоящее время люди все чаще обращают внимание на продукты пищевой промышленности, изготовленные без применения искусственных пищевых добавок и генетически модифицированных продуктов.

Факторами, которые снижают чистоту продукции птицеводства, являются применение кормовых антибиотиков, наличие микотоксинов, пестицидов и других веществ. Они влияют на качество и безопасность готовой продукции. Поэтому на смену кормовым антибиотикам пришла эпоха альтернативных технологий – производство органических продуктов. Для этого существуют различные методы, и для каждого предприятия они индивидуальны [2, 5].

На протяжении многих лет на ООО «Птицефабрика Бердская» проводят исследования по замещению антибиотиков и химических препаратов на биологически активные добавки на основе молочно-кислых бактерий.

Цель исследований – изучить влияние нового кормового средства «Белуга» российского производства на продуктивность цыплят-бройлеров.

Объект исследования – клинически здоровые суточные цыплята-бройлеры кросса ИЗА Ф-15. Предмет исследования – кормовое средство «Белуга». Экспериментальные исследования были проведены на базе ООО «Птицефабрика Бердская».

Для проведения исследований было сформировано две группы по принципу аналогов в суточном возрасте (одна контрольная, одна опытная) по 13 голов в каждой. Плотность посадки и условия содержания цыплят-бройлеров соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Микроклимат в помещении поддерживали в пределах норм ВНИТИП на всем протяжении опыта. Ветеринарные и зоотехнические мероприятия были общими для основного стада и для опытных групп.

Кормили цыплят всех групп путем ручной раздачи корма при свободном доступе к нему. В течение всего эксперимента цыплята – бройлеры контрольной группы получали основной рацион, составленный по нормам ВНИТИП в соответствии рекомендациями поставщиков кросса, а в рацион птицы опытной группы добавляли кормовое средство «Белуга» в объеме 5% от основного рациона. Продолжительность опыта составила 44 дня.

Физиологическое состояние птицы при проведении опыта определяли путем ежедневного осмотра, обращая внимание на аппетит, активность, оперение и т. д. [2, 6].

Самым распространённым методом оценки роста и других качественных и количественных показателей является взвешивание поголовья в контрольные периоды времени. Во время нашего проведения опыта осуществлялось индивидуальное взвешивание в суточном, 10, 20, 30 и 44-дневном возрасте.

В ходе эксперимента учитывали сохранность поголовья путем учета павшей птицы. Среднесуточный прирост рассчитывали в конце периода выращивания.

Таблица 1

Сравнительная динамика живой массы цыплят-бройлеров

| Дата взвешивания, сут | Группа | |
|-----------------------|---------------|----------------|
| | контрольная | опытная |
| 1-е | 42,52±0,42 | 41,15±0,36 |
| 10-е | 176,92±3,91 | 175,38±5,98 |
| 20-е | 506,00±13,69 | 538,62±16,06* |
| 30-е | 1052,77±32,35 | 1100,00±24,67 |
| 44-е | 2004,08±41,53 | 2178,15±37,53* |

Здесь и далее: * $P \leq 0,05$.

Нами установлено, что введение в рацион цыплят-бройлеров кормового средства «Белуга» способствовало увеличению их живой массы (табл. 1). Применение «Белуги» благоприятствует росту и развитию птицы в течение всего периода проведения опыта. С 11-дневного возраста живая масса в опытной группе увеличивается по отношению к контрольной, и данная тенденция сохраняется до конца опыта. В 21-суточном возрасте цыплята-бройлеры опытной группы по живой массе превосходили контрольную на 6,05 % ($P < 0,05 - 0,001$). В 44-дневном возрасте живая масса цыплят-бройлеров опытной группы была выше, чем в контрольной, на 7,99 % ($P < 0,05 - 0,001$).

Значения среднесуточных приростов цыплят-бройлеров в опытной группе с 11-дневного возраста до конца выращивания превосходили таковые контрольной группы (табл. 2). Наибольшая разница зафиксирована за последние 14 суток – 11,8 %.

Таблица 2

Среднесуточный прирост живой массы при применении кормового средства «Белуга» в кормлении цыплят-бройлеров, г

| Возраст, сут | Группа | |
|--------------|-------------|---------|
| | контрольная | опытная |
| 1–10 | 13,43 | 13,42 |
| 11–20 | 32,91 | 36,32 |
| 21–30 | 54,68 | 56,14 |
| 31–44 | 67,95 | 77,01 |

За весь период исследований среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, получавших «Белугу», был выше, чем в контрольной группе, на 7,61 %.

Сравнительные показатели значений абсолютного и относительного прироста живой массы представлены в табл. 3.

Таблица 3

Абсолютный и относительный прирост живой массы при применении «Белуги» в кормлении цыплят-бройлеров

| Возраст, сут | Абсолютный прирост, г | | Относительный прирост, % | |
|--------------|-----------------------|---------|--------------------------|---------|
| | контрольная | опытная | контрольная | опытная |
| 1–10 | 134,31 | 134,23 | 315,16 | 326,17 |
| 11–20 | 329,08 | 363,23 | 186,00 | 207,11 |
| 21–30 | 546,77 | 561,37 | 108,06 | 104,23 |
| 31–44 | 951,31 | 1078,15 | 90,36 | 98,01 |

Абсолютный прирост обеих групп цыплят за первые 10 суток был практически одинаков. Но с 11-х суток по 44-е опытная группа цыплят-бройлеров превосходила контрольную, и к концу эксперимента разница в абсолютном приросте составила, 126,84 г, или 13,33 %.

Все весовые характеристики свидетельствуют о том, что применение кормового средства «Белуга» способствует увеличению живой массы, среднесуточного и абсолютного прироста цыплят-бройлеров кросса ИЗА Ф-15.

Одним из наиболее важных факторов, влияющих на увеличение производства продукции, являются корма. Полученные данные свидетельствуют о том, что введение в рационы цыплят-бройлеров кормового средства «Белуга» в количестве 5 % способствует снижению затрат кормов на производство единицы продукции (табл. 4).

Таблица 4

**Затраты корма на производство единицы продукции при применении «Белуги»
в рационах цыплят-бройлеров**

| Показатель | Группы | |
|---|-------------|---------|
| | контрольная | опытная |
| Валовой прирост живой массы, кг | 26,053 | 28,316 |
| Скормлено корма, кг | 52,89 | 56,35 |
| Затраты комбикорма на 1 кг живой массы, кг | 2,03 | 1,99 |
| Экономия корма в расчете на 1 кг живой массы по отношению к контролю, г | - | 23 |

Экономия корма в опытной группе, где птица получала кормовое средство «Белуга», составила 23 г на 1 кг живой массы.

При испытании новых подкормок особое внимание уделяется сохранности птицы. Проведенные исследования убедительно показывают, что скармливание кормового средства «Белуга» не оказывает отрицательного влияния на жизнеспособность цыплят-бройлеров, данный показатель в обеих группах был 100 %.

В конце эксперимента проводился убой птицы и были изучены интерьерные показатели цыплят-бройлеров (табл. 5).

Таблица 5

Сравнительный анализ морфологических показателей цыплят-бройлеров

| Показатель | Группа | |
|--------------------------------------|--------------|--------------|
| | контрольная | опытная |
| Средняя живая масса 1 гол., г | 2004,08 | 2178,15 |
| Поступило на убой, гол. | 13 | 13 |
| Живая масса, кг | 26,053 | 28,316 |
| Получено мяса полного потрошения, кг | 17,840 | 20,800 |
| Выход мяса, % | 68,5 | 73,5 |
| Масса желудков, г | 490,00±2,32 | 460,00±2,83 |
| Выход желудков, г | 1,88 | 1,62 |
| Масса печени, г | 560,00±3,21 | 580,00±3,37 |
| Выход печени, % | 2,15 | 2,05 |
| Масса сердца, г | 140,00±0,48 | 130,00±0,46 |
| Выход сердца, % | 0,54 | 0,46 |
| Масса ног, г | 1110,00±4,81 | 1190,00±5,31 |
| Выход ног, % | 4,26 | 4,20 |
| Масса голов, г | 670,00±2,2 | 790 |
| Выход голов, % | 2,57 | 2,79 |
| Масса шеи, г | 490,00±2,77 | 530,00±2,57 |
| Выход шеи, % | 1,88 | 1,79 |

Из представленных данных следует, что скармливание кормового средства «Белуга» цыплятам-бройлерам не оказывает негативного влияния на развитие органов.

Таким образом, введение в рацион цыплят-бройлеров 5 % кормового средства «Белуга» способствует снижению затрат кормов на 23 г на 1 кг живой массы, повышению выхода живой массы. Масса потрошенной тушки от общего количества в опытной группе была выше на 5 % по сравнению с контролем. Отмечено положительное влияние «Белуги» на развитие внутренних органов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фисинин В. И. Тардатьян Г. А. Промышленное птицеводство. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ВО Агрпромиздат. – 1991. – С. 63, 115, 153.
2. Позняковский В. М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учеб. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.
3. Гашиук Р. А. Повышение продуктивности и качества мяса цыплят бройлеров за счет использования в рационах триптофана отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан»: автореф. дис. ... канд. с-х. наук. – 2017. – С. 17.
4. Управление качеством и безопасностью пищевой продукции птицеводства: метод. рекомендации / Н. Н. Ланцева, А. Е. Мартыщенко, Л. А. Кобцева [и др.]; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биолого-технолог. фак. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. – 59 с.
5. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели скормливания рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам/ А. Ф. Злепкин, Д. А. Злепкин, А. Н. Злепкина, М. А. Ушаков // Изв. Нижневолж. агроуниверситет. комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 109–113.
6. Швыдков А. Н. Экспериментальное обоснование использования кормовых добавок в промышленном птицеводстве Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с-х. наук. – 2017. – С. 43.

REFERENCES

1. Fisinin V.I. Tardatyan G.A. Industrial poultry. – 2nd ed. Rev. and extra – M.: Agropromizdat. – 1991. – S. 63, 115, 153.
2. Poznyakovsky V.M. Hygienic fundamentals of nutrition, quality and food safety: Uchebn. – 5-e Izd., Rev. and extra – Novosibirsk: Sib. Univ. publishing house, 2007. – 455 S.
3. Gasuk, R. A. productivity and quality of broiler meat due to the use in the diets of tryptophan individually and in collaboration with the feed additive “Chondro tan”: abstract. dis. kand. agricultural Sciences. – 2017. – С. 17.
4. The management of quality and food safety of poultry products: method. recommendations / N.N. Lantseva, O.E. Martyshchenko L.A. Kobzeva [and others], novosib. GOS. Agrar. University, Biotechnologist. FAK. – Novosibirsk: IC Zolotoy Kolos, 2014. – 59 s.
5. Growth rate, morphological and biochemical indicators of feeding camelina meal for broiler chickens/ A. F. Zipkin, D.A. Zipkin, A. N. Shapkina, Ushakov M.A., Izv. Ninevolt. agrouniversity. complex Science and higher education. – 2011. – № 1 (21). – P. 109–113.
6. Shvydkov A.N. Experimental substantiation of the use of feed additives in the poultry industry of Western Siberia: author. dis. ... Dr. of agricultural Sciences. – 2017. – P. 43.

УДК 631.84: 633.11 «321»

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

А. Ф. Петров, кандидат сельскохозяйственных наук
А. Н. Мармулев, кандидат сельскохозяйственных наук
А. Г. Митракова, кандидат сельскохозяйственных наук
Н. В. Галузий, ведущий специалист ООО «Центр передового земледелия»

Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: Petrov190378@mail.ru

Ключевые слова: зерно, яровая пшеница, азот, удобрения, аммиачная селитра, карбамидно-аммиачная смесь, структура урожая, урожайность.

Реферат. Показана эффективность применения различных форм азотных удобрений на посевах яровой пшеницы Новосибирская 29. В период вегетации проведены фенологические наблюдения. В фазу начала молочной спелости пшеницы определен ряд показателей, связанных с продуктивностью растений: количество стеблей и продуктивных стеблей на единице площади, высота растений, количество колосков в колосе. В фазу созревания определены и изучены элементы структуры урожая: число продуктивных стеблей, число колосков в колосе, число зёрен в колосе, масса 1000 зёрен. Опытным путём установлено, что продуктивная кустистость по вариантам опыта изменялась от 1,03 до 1,22. Число стеблей с колосом по вариантам варьировало от 307 до 465 шт/м². Наибольшее число стеблей яровой пшеницы (465 шт/м²) при продуктивной кустистости 1,22 было отмечено в варианте с применением КАС-32, при этом масса 1000 зёрен составила 32,6 г, а урожайность 42,4 ц/га. Минимальная же кустистость (307 шт/м²) отмечалась в контроле, где, помимо этого, отмечалось снижение всех структурных показателей, таких как длина колоса, число колосков, количество зёрен в колосе. Зерно в данном варианте было мелкое, щуплое, масса 1000 зёрен составила 24,9 г, что позволило сформировать всего 14,5 ц/га. В лабораторных условиях определён качественный состав зерна, который во многом зависел от вида удобрения, и на основании ГОСТ 9353–90 были определены классы зерна. Зерно высшего класса получено в варианте с КАС – 32, первого класса – в варианте с аммиачной селитрой и третьего класса – в контроле.

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZER ON YIELD AND QUALITY OF GRAIN OF SPRING WHEAT

A. F. Petrov, candidate of agricultural Sciences.
A. N. Murmulev, candidate of agricultural Sciences.
A. G. Mitrakova, candidate of agricultural Sciences
N. V. Galusi, leading specialist of LLC «Center of excellence in agriculture»

Novosibirsk state agrarian University

Key words: grain, spring wheat, nitrogen, fertilizers, ammonium nitrate, carbamide-ammonium mixture, crop structure, yield.

Abstract. The efficiency of the use of different forms of nitrogen fertilizers on crops of spring wheat Novosibirsk 29. During the growing season carried out phenological observations. In the early phase of milk ripeness of wheat identified a number of indicators related to the productivity of plants: number of stems and number of productive stems per unit area, plant height, number of spikelets per spike. The maturation phase identified and studied elements of the yield structure: number of productive stems, number of spikelets per spike number of grains per spike, weight of 1000 grains. Empirically established that productive tillering capacity by variants of experience was changed from 1.03 to 1.22. The number of stems with spike on the options ranged from 307–465 pieces/m². The biggest number of stems of spring wheat 465 PCs/m² productive tillering 1.22 was observed in the variant with application of UAN 32, wherein the mass of 1000 grains amounted

to 32.6 g, which in turn contributed to the formation of yield of 42.4 t/ha. Minimum bushing 307 PCs/m² was noted in control, where in addition to tillering, a decrease of all structural metrics, such as length of spike, number of spikelets, number of grains per spike. The grain on this version was a minor slight, the mass of 1000 grains amounted to 24.9 g., was allowed to form only 14.5 kg/ha. as in the laboratory to determine qualitative composition of the grain. Which is largely dependent on fertilizer type, and on the basis of GOST 9353–90 were defined classes of grain. The grain at the option of CAS – 32, the grain is first class on a variant of ammonium nitrate and grain of the third class under control.

Опыт мирового земледелия убедительно показывает, что уровень урожайности тесно связан с применением удобрений. Научно обоснованное использование минеральных удобрений повышает экономическую эффективность сельскохозяйственного производства и обеспечивает получение большего количества продукции с каждого гектара.

Из минеральных удобрений наибольшее влияние на урожайность и качество продукции зерновых культур оказывают азотные [1]. Азот – составная часть белков и не может быть заменен никаким другим элементом. Он поступает в растения с начала вегетации и до фазы молочной спелости [2, 3]. При его недостатке наблюдается слабое кущение злаков, уменьшается вегетативная масса, формируется колос с малым количеством колосков. Это приводит к снижению урожайности и качества зерна [4, 5]. При оптимальном азотном питании усиливается синтез пластических веществ, дольше сохраняется жизнедеятельность организма, ускоряется рост, замедляется старение листьев [2, 5].

Азот, в отличие от других элементов питания растений, характеризуется высокой мобильностью в почве, большим разнообразием форм, способностью к сравнительно быстрой трансформации.

Таким образом, в процессе совершенствования системы удобрений сельскохозяйственных культур особое значение имеет оптимизация азотного питания за счёт внесения минеральных азотных удобрений.

В настоящее время используют различные типы азотных удобрений – твёрдые и жидкие. Из твёрдых это преимущественно классические минеральные удобрения, такие как аммиачная селитра, мочевины и сульфат аммония. [2, 6, 7, 8, 9], из жидких – безводный аммиак, аммиачную воду и КАС. Все они в своём составе содержат только лишь один элемент питания – азот. Из жидких удобрений наибольший интерес представляет КАС – карбамидно-аммиачное соединение, содержащее три формы азота: нитратный (NO_3^-), аммонийный азот (NH_4^+) и амидный азот (NH_2^+) [5].

В сибирских условиях КАС недостаточно изучен. Между тем жидкие азотные удобрения в виде безводного аммиака и аммиачной воды хорошо были исследованы и широко применялись за рубежом и в отдельных хозяйствах нашей страны, оказывая высокое положительное действие на урожайность зерновых и кормовых культур в 80-е годы прошлого столетия. Судя по этим результатам и учитывая ежегодную высокую недостаточную обеспеченность азотом посевов, следует ожидать высокого эффекта при использовании в качестве азотного удобрения КАС [8,10].

Целью исследований является сравнительная оценка действия твердых (аммиачной селитры) и жидких азотных удобрений (КАС-32) на урожайность и качество яровой мягкой пшеницы.

Задачи исследований:

- провести фенологические наблюдения за посевами пшеницы;
- определить содержание нитратного азота в почве перед посевом и после уборки урожая;
- определить структуру урожая и продуктивность пшеницы по вариантам опыта;
- определить показатели качества зерна пшеницы (натура зерна, содержание клейковины);
- дать сравнительную оценку влияния удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы.

Производственный полевой опыт заложен на землях учебно-опытного хозяйства «Практик» Новосибирского ГАУ на площади 100 га.

Схема опыта: 1) контроль (без удобрений); 2) аммиачная селитра N₉₀ (90 кг/га д.в.); 3) КАС-32 N₉₀ (90 кг/га д.в.).

Аммиачную селитру вносили поверхностно, разбрасывателем минеральных удобрений с последующей заделкой в почву тяжелой дисковой бороной на глубину 5–8 см.

КАС-32 вносили в несколько приемов:

– весной перед посевом поверхностно с помощью опрыскивателя с последующей заделкой в почву тяжелой дисковой бороной на глубину 5–8 см, доза внесения 50 кг/га д.в.;

– в фазу кущения пшеницы совместно с гербицидами (баковая смесь) с помощью опрыскивателя, доза внесения 30 кг/га д.в., разбавление водой 1:4;

– в фазу начала колошения совместно с фунгицидами с помощью опрыскивателя, доза внесения 10 кг/га д.в., разбавление водой 1:4.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Содержание нитратного азота весной перед посевом в слоях 0–20 и 20–40 см очень низкое (8,3–8,7 мг/кг). Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом составлял 145 мм (хороший).

Предшественник – яровая пшеница, вторая культура севооборота после кукурузы.

Основная обработка почвы не проводилась. Перед посевом опытный участок обрабатывался тяжелой дисковой бороной.

Посев проводился посевным комплексом «Кузбасс-9,7Т». Дата посева – 27 мая. Норма высева – 5,5 млн всхожих зерен на 1 га.

В опыте использовали сорт среднеранней мягкой яровой Новосибирская 29. Средняя урожайность за последние 3 года на госсортоучастках изменялась от 19,2 до 38,0 ц/га. Устойчив к полеганию, засухе. Восприимчив к поражению бурой ржавчиной. Включен в список сортов сильной пшеницы.

Обработка статистических данных осуществлена с помощью программы SNEDEKOR.

Фенологические наблюдения. Всходы во всех вариантах опыта появились на 6-й день после посева. Фазы роста и развития растений по вариантам опыта не отличались. При совместном внесении в фазу кущения КАС-32 и гербицидов отмечались отдельные повреждения листовой поверхности растений пшеницы (ожоги).

В фазу начала молочной спелости пшеницы определен ряд показателей, связанных с продуктивностью растений: количество стеблей и продуктивных стеблей на единице площади, высота растений, количество колосков в колосе (табл. 1).

Таблица 1

Влияние азотных удобрений на элементы продуктивности растений пшеницы

| Вариант | Повторность | Количество стеблей, шт/м ² | Количество продуктивных стеблей шт/м ² | Высота растений, см | Кол-во колосков в колосе, шт. |
|-------------------|-------------|---------------------------------------|---|---------------------|-------------------------------|
| Контроль | 1 | 334 | 322 | 90,1 | 10 |
| | 2 | 351 | 340 | 69,6 | 11 |
| | 3 | 314 | 307 | 76,8 | 9 |
| | Среднее | 333 | 323 | 78,6 | 10 |
| Аммиачная селитра | 1 | 423 | 408 | 82,5 | 11 |
| | 2 | 412 | 399 | 77,5 | 13 |
| | 3 | 436 | 426 | 79,6 | 10 |
| | Среднее | 423,7 | 411 | 79,9 | 11,3 |
| КАС-32 | 1 | 479 | 465 | 96 | 13 |
| | 2 | 434 | 428 | 100 | 11 |
| | 3 | 442 | 428 | 82,8 | 9 |
| | Среднее | 451,7 | 440,3 | 92,9 | 11 |
| НСР ₀₅ | | 47.29 | 45.58 | 19.4 | 2.56 |

В фазу созревания были изучены следующие элементы структуры урожая: число продуктивных стеблей, число колосков в колосе, число зёрен в колосе, масса 1000 зёрен.

Продуктивная кустистость как один из важных признаков структуры урожая изменялась от 1,03 до 1,22.

Число стеблей с колосом по вариантам варьировала от 307 до 465 шт/м². Наибольшее число стеблей яровой пшеницы (465 шт/м²) при продуктивной кустистости 1,22 было отмечено в варианте с применением КАС-32. При этом масса 1000 зёрен составила 32,6 г, а урожайность 42,4 ц/га (табл. 2) Минимальная же кустистость (307 шт/м²) отмечалась в контроле, где, помимо этого, отмечалось снижение всех структурных показателей, таких как длина колоса, число колосков, количество зёрен в колосе. Зерно в данном варианте было мелкое, щуплое, масса 1000 зёрен составила 24,9 г, что позволило сформировать урожайность всего 14,5 ц/га.

Таблица 2

Структура урожая яровой пшеницы Новосибирская 29

| Вариант | Повторность | Кустистость | | Колос | | | Масса 1000 зёрен г | Урожайность ц/га |
|-------------------|-------------|-------------|--------------|-----------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|
| | | общая | продуктивная | длина, см | число колосков, шт. | число зёрен, шт. | | |
| Контроль | 1 | 1,21 | 1,06 | 6,1 | 10 | 22 | 23,0 | 16,2 |
| | 2 | 1,26 | 1,09 | 6,3 | 11 | 22 | 24,1 | 18,0 |
| | 3 | 1,18 | 1,03 | 5,2 | 9 | 19 | 24,9 | 14,5 |
| | Среднее | 1,19 | 1,06 | 5,9 | 10 | 21 | 24,0 | 16,2 |
| Аммиачная селитра | 1 | 1,38 | 1,16 | 6,9 | 11 | 24 | 31,1 | 30,4 |
| | 2 | 1,26 | 1,16 | 6,3 | 10 | 24 | 30,1 | 28,8 |
| | 3 | 1,28 | 1,22 | 7,1 | 13 | 27 | 30,8 | 35,5 |
| | Среднее | 1,31 | 1,18 | 6,8 | 11,3 | 25 | 30,7 | 31,5 |
| КАС-32 | 1 | 1,38 | 1,22 | 7,4 | 13 | 28 | 32,6 | 42,4 |
| | 2 | 1,31 | 1,21 | 7,1 | 11 | 26 | 31,5 | 35,05 |
| | 3 | 1,29 | 1,19 | 6,8 | 9 | 24 | 31,8 | 32,7 |
| | Среднее | 1,33 | 1,21 | 7,1 | 11 | 26 | 31,9 | 36,7 |
| НСР ₀₅ | | 0,04 | 0,07 | 1,09 | 2,56 | 4,71 | 1,41 | 9,59 |

Общеизвестно, что основным показателем качества зерна является содержание белка и сырой клейковины, которое во многом зависит от сорта, температуры и особенностей минерального питания. В нашем эксперименте максимальное содержание белка (16,7%) и сырой клейковины (36,85%) в зерне отмечалось в варианте с применением КАС – 32, что, согласно ГОСТ 9353–90, отвечает требованиям к зерну высшего класса. Минимальным же содержание белка (14,4%) и сырой клетчатки (26,63%) было в контроле, где, согласно ГОСТу формировалось зерно 3-го класса. В варианте с применением аммиачной селитры содержание белка составило 16,1%, а сырой клейковины – 33,51%, что отвечает требованиям ГОСТа на зерно 1-го класса.

Таблица 3

Содержание белка и сырой клейковины в зерне яровой пшеницы, %

| Вариант | Белок | Сырая клейковина |
|-------------------|-------|------------------|
| Контроль | 14,4 | 26,63 |
| Аммиачная селитра | 16,1 | 33,51 |
| КАС – 32 | 16,7 | 36,12 |

Таким образом, внесение разных форм азотных удобрений оказало влияние на рост, развитие растений пшеницы и формирование структуры урожая и его качества.

Общее количество стеблей на 1 м² возросло на фоне применения азотных удобрений: при внесении аммиачной селитры – на 90,7 шт/м² (27,2%); КАС-32 – на 118,7 шт/м² (35,6%).

Количество продуктивных стеблей на 1 м² при внесении аммиачной селитры составило 411 шт/м², КАС-32–440,3 шт/м², что превысило данный показатель в контрольном варианте на 27,2 и 36,3 % соответственно.

В удобренных вариантах изменялась и высота растений, в наибольшей степени при внесении КАС-32 – на 18,1 %.

Азотные удобрения оказали влияние на формирование элементов структуры урожая. Количество колосков в колосе увеличилось на 13 % при внесении аммиачной селитры и на 10 % при внесении КАС-32. При этом максимальная масса 1000 зёрен отмечена в варианте с КАС – 32.

Урожайность зерна напрямую зависела от применяемого удобрения. При внесении аммиачной селитры урожайность составила 31,5, а КАС-32–36,7 ц/га., что превысило данный показатель в контроле на 94 и 126,5 % соответственно.

По качественным показателям, согласно ГОСТ 9353–90, зерно в варианте с применением КАС – 32 высшего класса, аммиачной селитры – 1-го, а в контроле только 3-го класса.

Высокий уровень содержания белка и клейковины в зерне пшеницы обеспечивается внесением необходимого количества азота в критические фазы развития: кущения, и непосредственно перед колошением.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Моисеев А. Н., Коноплин М. А., Рзаева В. В. Формирование урожайности яровой пшеницы в полевых севооборотах северной лесостепи тюменской области // Инновации в науке: сб. ст. по материалам XX Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2013.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Харисова Г. В. Создание исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Зауралья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Тюмень, 1988. – 198 с.
4. Моисеева К. В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Тюмень, 2004. – 189 с.
5. Цуркан К. П. Современный подход к системе питания культур // Практика использования КАС в крупных агрохолдингах Киев. – 2010. – 63 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1983. – Вып. 1–2. – С. 6–57.
7. Кормовые бобы Сибирские/Н. И. Кашеваров, Р. И. Полюдина, А. А. Полищук [и др.] // Кормопроизводство. – 2008. – № 4. – С. 20–21
8. Гамзиков Г. П. Агрохимия азота в агроценозах – / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние; Новосиб. ГАУ. – Новосибирск, 2013. – 790 с.
9. Петров А. Ф. Совершенствование технологии возделывания кормовых бобов на зерно и кормовые цели в условиях лесостепи Западной Сибири: дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2007.
10. Гамзиков Г. П., Лапухин Т. П., Уланов А. К. Эффективность систем удобрения в полевых севооборотах на каштановых почвах Забайкалья// Агрохимия. – 2005. – № 9. – С. 24–30.

REFERENCES

1. Moiseev A. N., Konoplin M. A., Rzaeva V. V. Formation of productivity of spring wheat in field sevooborota Northern forest-steppe of the Tyumen region // Innovations in science: collection of articles on materials of the XX Intern. scientific. – pract. Conf. – Novosibirsk: Sibak, 2013.
2. Dospikhov B. A. Technique of field experience. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
3. Kharisova G. V. Creating of initial material for breeding of spring soft wheat in the conditions of Northern Zauralye: the dissertation. kand. of agricultural Sciences. – Tyumen, 1988. – 198 p.
4. Moiseyev K. V. Improvement of technology of cultivation of spring wheat in the conditions of Northern Zauralye: the dissertation. kand. of agricultural Sciences. – Tyumen, 2004. – 189 p.

5. Turcan P.K. Modern approach to the food system / culture/ Practice of using CAS in large agricultural holdings Kiev. – 2010. – 63 S.
6. Methodology state strain testing of crops. – М.: Kolos, 1983. – Vol. 1–2. – С. 6–57.
7. Broad beans Siberian/N. I. Kashevarov, R. I. Poludin, A.A. Polishchuk [et al.] // forage production. – 2008. – No. 4. – P. 20–21
8. Gomzikov G. P. the chemistry of nitrogen in the USSR / Russian Academy of agricultural Sciences. Sib. otd-nie; novosib. GAU. – Novosibirsk, 2013. – 790 p.
9. Petrov, A. F. improving the technology of cultivation of broad beans on grain and fodder in conditions of forest-steppe of Western Siberia: dis. kand. of agricultural Sciences. – Novosibirsk, 2007.
10. Gomzikov G.P., Lapuhin T.P., Ulanov, A.K. Effectiveness of systems of fertilizers in field crop rotation on chestnut soils of Transbaikalia// Agrochemistry. – 2005. No. 9. – S. 24–30.



КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ

QUALITY CONTROL AND PRODUCTION SAFETY

УДК 637.5.62.05

КАЧЕСТВО МЯСА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ ЖИВОТНЫХ ГЕРЕФОРДСКОЙ И АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОД

Е. И. Алексеева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
С. Ф. Суханова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева
E-mail: AlekseevaElena@yandex.ru

Ключевые слова: бычки, герефордская порода, абердин-ангусская порода, говядина, качество мяса.

Реферат. Дана оценка пищевой ценности мяса, полученного от бычков герефордской и абердин-ангусской пород, выращенных в условиях Курганской области. Приведены данные о химическом составе мяса, его физико-химических свойствах, концентрации тяжелых металлов. Определена пищевая ценность мяса. Выявлена взаимосвязь между содержанием белка и показателями качества мяса.

THE QUALITY OF MEAT OBTAINED FROM ANIMALS OF GERFORD AND ABERDIN-ANGUSS BREEDS

E. I. Alekseeva, Candidate of agricultural sciences
S. F. Sukhanova, Doctor of agricultural sciences

Key words: bull-calves, Hereford breed, Aberdeen-Angus breed, beef, the quality of the meat.

Abstract. The estimation of the nutritive value of meat obtained from calves of Hereford and Aberdeen Angus breeds grown in the conditions of Kurgan region. The article presents data on chemical composition of meat, its physical and chemical properties, the concentrations of heavy metals. Determined the nutritional value of meat. Found a link and relationship between protein and indicators of meat quality.

Главным источником получения высококачественной говядины является специализированное мясное скотоводство. Для развития данной отрасли в Курганской области имеется 1027 тыс. га естественных кормовых угодий и 389,6 тыс. га неиспользуемой пашни, ресурсы маточного поголовья в стадах для формирования новых мясных ферм племенного и товарного назначения. В рамках реализации ведомственной целевой программы «Развитие мясного скотоводства Курганской области на 2017–2020 годы» планируется увеличение поголовья крупного рогатого скота мясного направления продуктивности с 11200 голов в 2017 г. до 12600 голов в 2020 г. Породный состав в регионе представлен герефордским, абердин-ангусским, калмыцким, казахским белоголовым, аулиекольским скотом, шароле и обрак. В 2017 г. структура породного состава поголовья имеет следующий вид: герефордский скот – 63,51 %, абер-

дин-ангусский – 31,53, калмыцкий – 0,65, казахский белоголовый – 0,98, аулиекольский – 2,72, шароле – 0,33, обрак – 0,28 %.

Для современного человека самое важное – это потребление качественных и экологически безопасных продуктов питания, которые не оказывают отрицательного воздействия на здоровье [1–4]. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение качества мяса, полученного от бычков герефордской и абердин-ангусской пород, выращенных в условиях Курганской области.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- исследование химического состава говядины;
- изучение физико-химических свойств мяса;
- анализ качественных показателей;
- определение содержания тяжелых металлов и мышьяка в продукте;
- установление взаимосвязей между показателями качества мяса.

Исследования проводились на бычках герефордской и абердин-ангусской пород, забитых в возрасте 18 месяцев. Для определения химического состава мяса проводили полную обвалку одной полутуши. Полученное после жиловки мясо пропустили через волчок, перемешали в фаршемешалке, пробы для анализа отбирали методом квартования. Анализ химического состава мяса проводился в ГБУ «Курганская областная ветеринарная лаборатория» по общепринятым методикам. Физико-химические свойства мяса устанавливали в условиях лаборатории кафедры общей и прикладной химии ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева». Мраморность мяса, цвет мышечной ткани на поперечном разрезе, цвет подкожного жира определяли по эталонным шкалам мраморности, цвета мышечной ткани, по эталонной шкале оттенков цвета подкожного жира соответственно. Затем согласно ГОСТ Р 55445–2013 Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия устанавливали класс мяса, площадь мышечного глазка и толщину подкожного жира. Водородный показатель мяса определяли методом потенциометрии. Влагосвязывающую способность мяса устанавливали пресс-методом Грау-Грамм в модификации ВНИИМП. Содержание тяжелых металлов (кадмий, ртуть, свинец) и мышьяка в мясе определяли в ГБУ «Курганская областная ветеринарная лаборатория» методом инверсионной вольтамперометрии. Статистическую обработку данных проводились в программе Excel и FACTOR_ANALYSER [5–10].

Качество мяса определяется потребительской оценкой, пищевой ценностью, технологическими свойствами, что обусловлено в основном его химическим составом. Поэтому полную характеристику его качества можно дать лишь на основании оценки ряда показателей химического состава – влаги, жира, белка, золы [11–13].

Установлено, что в мясе животных герефордской породы массовая доля влаги 68,67%, сухого вещества – 31,33, в т.ч. белка – 19,07, что в пределах нормы, жира – 11,30, что меньше, чем должно быть в говядине (в среднем 16%), минеральных веществ – 0,97% (табл. 1). Соотношения жира и белка 0,59: 1, белка, : жира и влаги 1: 0,59: 3,60 (норма 1: (0,8–1): (4–5)); влаги и сухого вещества 2,19: 1.

Таблица 1

Химический состав говядины ($n = 3$), %

| Показатель | Герефордская порода | | Абердин-ангусская порода | |
|----------------------|------------------------|------|--------------------------|------|
| | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv,% | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv,% |
| Влага | 68,67±0,96 | 2 | 73,13±0,46 | 1 |
| Сухое вещество | 31,33±0,96 | 5 | 26,87±0,46 | 3 |
| Белок | 19,07±0,26 | 2 | 18,63±0,20 | 2 |
| Жир | 11,30±0,84 | 13 | 7,43±0,20 | 5 |
| Минеральные вещества | 0,97±0,07 | 12 | 0,80±0,06 | 13 |

В мясе бычков абердин-ангусской породы содержание влаги было 73,13%, сухого вещества – 26,87, в т.ч. белка – 18,63, жира – 7,43, что значительно меньше среднего значения, минеральных веществ – 0,80%. Соотношение жира и белка 0,40: 1; белка, жира и влаги 1: 0,4: 4; влаги и сухого вещества 2,72: 1.

Сравнительный анализ химического состава говядины, полученной от бычков герефордской и абердин-ангусской пород, показал, что меньшее содержание влаги и большее содержание сухого вещества отмечено у герефордов, разница составила 4,46% ($P < 0,001$). Также в мясе бычков герефордской породы количество белка и минеральных веществ было больше, чем в мясе абердин-ангуссов, на 0,44 и 0,17% соответственно. Достоверно меньшая массовая доля жира отмечена в мясе бычков абердин-ангусской породы – на 3,87% ($P < 0,001$).

Коэффициент скороспелости мяса у герефордского скота составил 0,457, абердин-ангусского – 0,367 (норма 0,40), что характеризует продукт как качественный (табл. 2). Белково-жировое отношение для герефордского и абердин-ангусского скота равно 1,71 и 2,51 соответственно, что значительно выше нормы для говядины (1,0–1,5). Это объясняется высоким содержанием белка и низким содержанием жира. У животных абердин-ангусской породы показатель на 0,80 ($P < 0,001$) выше, чем у герефордов.

Энергетическая ценность белка говядины, полученной от герефордского и абердин-ангусского скота, составила 78,17 и 76,40, жира – 105,09 и 71,36 ккал соответственно, т.е. белковая ценность мяса бычков абердин-ангусской породы оказалась выше жировой на 5,04 ккал, или 6,6%, а мяса бычков герефордской породы – ниже жировой на 26,92 ккал, или 26,6% ($P < 0,001$). Энергетическая ценность 100 г мяса скота герефордской породы составила 766,04, абердин-ангусской – 618,70 кДж, т.е. энергетическая ценность 100 г говядины, полученной от герефордов, оказалась выше на 147,34 кДж, чем мяса аналогов ($P < 0,001$).

Таблица 2

Качественные показатели говядины ($n=3$)

| Показатель | Герефордская порода | | Абердин-ангусская порода | |
|--|------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $Cv, \%$ | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $Cv, \%$ |
| Коэффициент скороспелости | 0,457±0,020 | 8 | 0,367±0,004 | 4 |
| Белково-жировое отношение | 1,71±0,13 | 13 | 2,51±0,04 | 3 |
| Энергетическая ценность белка, ккал | 78,17±1,07 | 2 | 76,40±0,83 | 2 |
| Энергетическая ценность жира, ккал | 105,09±7,80 | 13 | 71,36±1,95 | 5 |
| Энергетическая ценность 100 г мяса, ккал | 183,26±8,27 | 8 | 147,80±2,78 | 3 |
| Энергетическая ценность 100 г мяса, кДж | 766,04±34,58 | 8 | 618,70±11,63 | 3 |

Гистологические исследования мяса показали, что у образцов абердин-ангусской и герефордской пород форма мышечных волокон округлая, их компоновка в первичном пучке плотная, в составе соединительнотканного каркаса имелись тонкие прослойки внутримышечной жировой ткани.

Результаты исследования физико-химические свойства говядины представлены в табл. 3. Мраморность мяса животных обеих пород была оценена как хорошая, цвет мяса – красный, жира – белый. Площадь мышечного глазка бычков герефордской и абердин-ангусской пород составила 94,33 и 93,33 см², толщина подкожного жира – 1,83 и 1,80 см соответственно. Результаты оценки данных показателей позволили присвоить мясу класс 1. Водородный показатель проб мяса животных обеих пород показал, что рН находится в пределах нормы – 5,73 и 5,47, т.е. отклонений в процессе автолиза нет. Влагосвязывающая способность мяса была также в пределах нормы – 54,33 и 52,33%.

Таблица 3

Физико-химические свойства говядины (n = 3)

| Показатель | Герефордская порода | | Абердин-ангусская порода | |
|---|------------------------|------|--------------------------|------|
| | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv,% | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv,% |
| Площадь мышечного глазка, см ² | 94,33±2,33 | 4 | 93,33±1,76 | 3 |
| Толщина подкожного жира, см | 1,83±0,03 | 3 | 1,80±0,06 | 6 |
| pH | 5,73±0,09 | 3 | 5,47±0,15 | 5 |
| Влагосвязывающая способность,% | 54,33±0,67 | 2 | 52,33±0,67 | 2 |

Данные о содержании тяжелых металлов и мышьяка в мясе представлены в табл. 4.

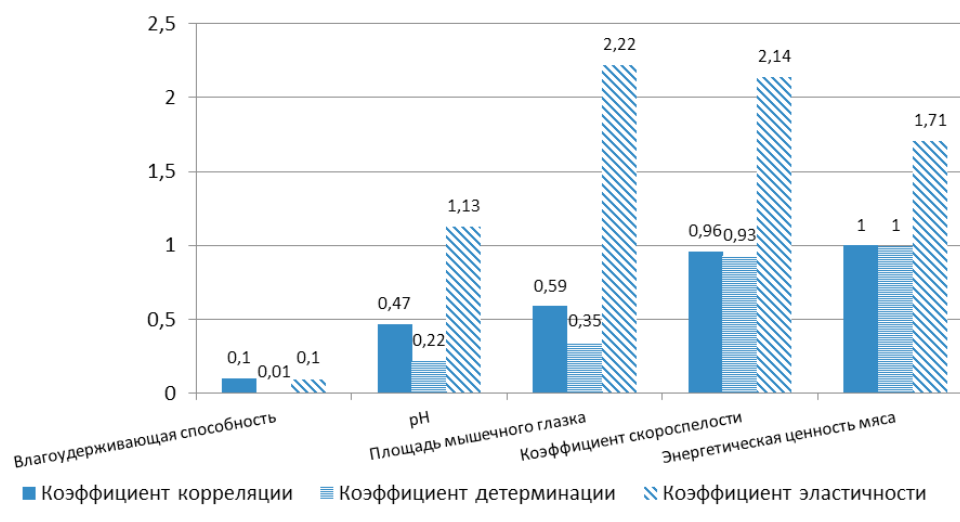
Таблица 4

Содержание тяжелых металлов и мышьяка в говядине (n = 3), мг/кг

| Показатель | ПДК | Герефордская порода | | Абердин-ангусская порода | |
|------------|------|------------------------|------|--------------------------|------|
| | | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv,% | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | Cv,% |
| Кадмий | 0,05 | 0,0018±0,0002 | 15 | 0,0017±0,0001 | 12 |
| Ртуть | 0,03 | <0,01±0,00 | 0 | <0,01±0,00 | 0 |
| Свинец | 0,5 | 0,075±0,004 | 9 | 0,073±0,004 | 10 |
| Мышьяк | 0,1 | <0,005±0,000 | 0 | <0,005±0,000 | 0 |

В мясе животных герефордской и абердин-ангусской пород концентрация тяжелых металлов и мышьяка была значительно ниже предельно допустимого значения. Так, содержание кадмия была ниже ПДК примерно в 28 раз, свинца – в 7 раз. Содержание ртути и мышьяка было установлено как <0,01 и <0,005 мг/кг, т.е. концентрация этих токсикантов меньше ПДК минимум в 3 и 20 раз соответственно.

На рисунке графически показана связь и взаимосвязь между содержанием белка и некоторыми показателями качества мяса. Так, между концентрацией белка и влагоудерживающей способностью связь отсутствует (0,10), водородным показателем – связь умеренная (0,47), площадью мышечного глазка – заметная (0,59), коэффициентом скороспелости, энергетической ценностью – весьма высокая (0,96; 1,00).



Коэффициенты корреляции, детерминации и эластичности между показателями качества мяса и содержанием белка

Коэффициент детерминации показывает, что модель оценки качества мяса по содержанию белка и влагоудерживающей способности, pH, площади мышечного глазка плохого качества (0,01; 0,22; 0,35), коэффициенту скороспелости, энергетической ценности – хорошего качества (0,93; 1,00).

Расчет коэффициента эластичности выявил, что при повышении содержания белка в говядине на 1,00% влагоудерживающая способность увеличивается на 0,10%, рН – на 1,13, площадь мышечного глазка – на 2,22, коэффициент скороспелости – на 2,14, энергетическая ценность – на 1,71%.

Таким образом, мясо, полученное от бычков герефордской породы, характеризовалось более высоким содержанием белка (19,07%) и минеральных веществ (0,97%), энергетической ценностью (183,26 ккал/100 г, или 766,01 кДж/100 г), коэффициентом скороспелости (0,457), площадью мышечного глазка (94,33 см²), влагоудерживающей способностью (54,33%). В мясе бычков абердин-ангусской породы отмечено меньшее содержание жира (7,43%), большее значение белково-жирового отношения (2,51). Содержание тяжелых металлов и мышьяка в мясе было значительно ниже ПДК (в 3–28 раз).

Между показателями выявлена следующая связь: содержанием белка в мясе и рН – умеренная; содержанием белка в мясе и площадью мышечного глазка – заметная; содержанием белка в мясе и коэффициентом скороспелости, содержанием белка в мясе и энергетической ценностью – высокая. «Содержание белка – коэффициент скороспелости», «содержание белка – энергетическая ценность» согласно значению коэффициента детерминации оказались моделями хорошего качества для оценки мяса.

Коэффициент эластичности показывает, что при повышении содержания белка в мясе на 1,00% значения показателей качества мяса увеличиваются на 1,13–2,22%, кроме влагоудерживающей способности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеева Е. И. Пищевая ценность мяса животных абердин-ангусской и герефордской пород // Инновационные технологии в сельскохозяйственном производстве, экономике, образовании: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения д-ра вет. наук, проф. А. В. Есютина, 30 марта 2016 г. – Троицк: Юж. – Урал. ГАУ, 2016. – С. 8–12.
2. Алексеева Е. И., Лещук Т. Л., Лушиников Н. А. Качество мяса бычков абердин-ангусской породы // Главный зоотехник. – 2016. – № 4. – С. 49–56.
3. Инербаева А. Т., Инербаев Б. О., Аржаников А. В. Оценка качества мяса коров герефордской породы на основе анализа морфологического, сортового и химического состава // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2 (29). – С. 120–124.
4. Алексеева Е. И., Суханова С. Ф. Продуктивные качества мясного скота в условиях Зауралья // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2017. – № 10 (156). – С. 161–167.
5. Алексеева Е. И. Применение корреляционного анализа в повышении мясной продуктивности крупного рогатого скота // «Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации»: материалы междунар. науч.-практ. конф., 27–28 апр. 2016 г. – КГСХА, 2016. – С. 281–284.
6. Суханова С. Ф., Азаубаева Г. С., Махалов А. Г. Разработка модели мониторинга факторов, определяющих эффективное функционирование биологических систем // Главный зоотехник. – 2016. – № 10. – С. 49–54.
7. Азаубаева Г. С., Суханова С. Ф., Лещук Т. Л. Создание программы «FACTOR_ANALYSER» для определения степени влияния различных факторов на биологические системы // Современные методики учебной и научно-исследовательской работы: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Курган, 2017. – С. 7–11.
8. Суханова С. Ф., Азаубаева Г. С., Лещук Т. Л. Использование методов математического моделирования для обработки результатов биологических исследований // Актуальные проблемы развития профессионального образования: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Курган, 2017. – С. 210–214.
9. Суханова С. Ф., Азаубаева Г. С., Лещук Т. Л. Моделирование влияния внешних факторов на показатели биологических систем // Современные методики учебной и научно-исследовательской работы: материалы Всерос. науч.-практ. конф. 2017. – С. 56–59.

10. Суханова С. Ф., Азабаева Г. С., Лешчук Т. Л. Степень слияния внешних факторов на показатели функционирования биологических систем // Вестн. Курган. ГСХА. – 2017. – № 2 (22). – С.65–69.
11. Алексеева Е. И. Анализ химического состава говядины // Молодой ученый. – 2010. – № 6. – С. 72–74.
12. Алексеева Е. И., Лушников Н. А., Лешчук Т. Л. Результаты оценки качества мяса бычков абердин-ангусской породы // Вестн. Курган. ГСХА. 2014. – № 3 (11). – С. 53–56.
13. Суханова С. Ф. Химический состав мышечной ткани гусей разного возраста // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. материалы Всерос. науч. – практ. конф. – Курган, 2017. – С. 177–181.

REFERENCES

1. Alekseeva E. I. Nutritional value of Aberdeen-Angus and Hereford breeds of meat // Proceedings of the international scientific-practical conference dedicated to the 110th anniversary of the birth of Doctor of Veterinary Sciences, Professor Evsyatin Alexander Vasilyevich. Innovative technologies in agricultural production, economy, education, March 30, 2016 – Troitsk: South Ural State University, 2016. – С.8–12.
2. Alekseeva E. I., Leshchuk T. L., Lushnikov N. A. Quality of meat of bull-calves of the Aberdeen-Angus breed // Chief livestock specialist. – 2016. – № 4. – P.49–56.
3. Inerbaeva A. T., Inerbaev B. O., Arzhanov A. V. Evaluation of the quality of cow meat from Hereford breed on the basis of analysis of morphological, variety and chemical composition. Technology and technology of food production. 2013. No. 2 (29). – P.120–124.
4. Alekseeva E. I., Sukhanova S. F. Productive qualities of beef cattle in the conditions of the Trans-Urals // Vestnik of the Altai State Agrarian University. – 2017. – No. 10 (156). – P. 161–167.
5. Alekseeva E. I. Application of correlation analysis in raising the meat productivity of cattle // International scientific-practical conference «Current state and prospects for the development of the agro-industrial complex of the Russian Federation». April 27–28, 2016 – KGSHA, 2016. – P.281–284.
6. Sukhanov S. F., Azabauba G. S., Makhlov A. G. Development of a model for monitoring factors determining the effective functioning of biological systems // Chief livestock expert. – 2016. – № 10. – P.49–54.
7. Azabauba G. S., Sukhanova S. F., Leshchuk T. L. Creation of the «FACTOR_ANALYSER» program for determining the degree of influence of various factors on biological systems // Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference «Modern methods of educational and research work». 2017. – С.7–11.
8. Sukhanova S. F., Azabauba G. S., Leshchuk T. L. Use of methods of mathematical modeling for processing the results of biological research // Actual problems of the development of vocational education. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Kurgan, 2017. – P. 210–214.
9. Sukhanova S. F., Azabauba G. S., Leshchuk T. L. Modeling the influence of external factors on the indicators of biological systems // Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference «Modern methods of teaching and research work.» 2017. – P.56–59.
10. Sukhanova S. F., Azabauba G. S., Leshchuk T. L. The degree of the fusion of external factors on the performance of biological systems // Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy. – 2017. – № 2 (22). – P.65–69.
11. Alekseeva E. I. Analysis of the chemical composition of beef // Young scientist. – 2010. – № 6. – P. 72–74.
12. Alekseeva E. I., Lushnikov N. A., Leshchuk T. L. Results of the evaluation of the quality of meat of the bulls of the Aberdeen-Angus breed // Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy. 2014. – No. 3 (11). – P. 53–56.
13. Sukhanova S. F. Chemical composition of muscular tissue of geese of different ages // Innovative ways in development of resource-saving technologies of storage and processing of agricultural products. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Kurgan, 2017. – P. 177–181.

УДК 637.5.04:636.1

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСА ЖЕРЕБЯТ ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА

В. В. Гомбоева, старший преподаватель
Д. А. Плотников, кандидат технических наук, доцент
Сибирский университет потребительской кооперации
E-mail: vgomboeva@mail.ru

Ключевые слова: мясо жеребят, якутская порода, коренной тип, морфологический состав, плече-лопаточный отруб, саал, буут этэ, мясность, органолептические показатели, внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенция, сочность, наваристость.

Реферат. Представлены результаты органолептической оценки качества мяса жеребят якутской породы. Установлено, что жеребятина является продуктом высокой вкусовой ценности. С возрастом и ростом живой массы улучшается полномясность туш, но при этом возрастает интенсивность наращивания костной ткани, что приводит к уменьшению индекса мясности. По результатам изучения потребительских свойств вареного мяса жеребят показано выраженное влияние возраста на органолептические показатели, и в большей степени на вкус и запах; у бульона – на цвет, прозрачность и аромат. На основании анализа и обобщения комплексных исследований установлен оптимальный возраст убоя для улучшения морфологического состава туш и получения мяса жеребятины с максимально высоким уровнем потребительских свойств.

ORGANOLEPTIC QUALITY OF MEAT OF YAKUT BREED FOALS DEPENDING ON THE MORPHOLOGICAL COMPOSITION

V. V. Gomboeva, senior lecturer
D. A. Plotnikov, candidate of technical Sciences, associate Professor

Siberian University of consumer cooperation

Key words: meat of foals, the Yakut breed, a native type, morphological composition, frozen cut Saal, buut etc, meat content, organoleptic characteristics, appearance, smell (aroma), taste, texture, juiciness, richness.

Abstract. Presents the results of organoleptic evaluation of the quality of the meat of the Yakut breed foals. It is established that meat is a product with high taste values. Age and growth of live weight improved polnomochnost carcasses, but this increases the intensity of the build-up of bone tissue, which leads to the reduction of the index of mesnosti. According to the study of consumer properties of cooked meat foals shown a marked effect of age on sensory characteristics, and to a greater extent on taste and smell; the broth – the color, clarity and aroma. Based on the analysis and synthesis of complex studies the optimum age of slaughter for improvement of the morphological composition of carcasses and their meat young horse with the highest possible level of consumer properties.

В Республике Саха (Якутия) национальным видом мяса является жеребятина. Испокон веков она сопровождала все стороны жизни якутов. Тем не менее современная нормативная документация, которая устанавливает требования к жеребятине, базируется на старых исследовательских данных и не может полностью отвечать стандартам современного скотоводства. Детальное изучение качественных характеристик жеребятины позволяет с практической стороны более обоснованно подходить к возможному возрасту убоя жеребят [1, 2].

Следовательно, органолептическая оценка качества мяса жеребятины подчеркивает актуальность данной проблемы и имеет как теоретическое, так практическое значение для мясной промышленности.

Целью наших исследований явилось проведение органолептической товароведной оценки мяса жеребят якутской породы.

Для изучения органолептических свойств в качестве объекта исследования были взяты три партии туш жеребят якутской породы коренного типа разного возраста: 6, 8 и 12 месяцев.

В работе использовались общепринятые в научных исследованиях методы [3, 4]. Массу туши, морфологический состав, массу и выход отдельных отрубов осуществляли измерительным методом в соответствии с требованиями технологической инструкции [2]. Органолептические исследования мяса жеребят якутской породы проводили после созревания при температуре 0–4 °С в течение 48 ч. Из туш жеребят в возрасте 6, 8 и 12 месяцев были отобраны образцы мяса: из плечелопаточного отруба – шейная часть (саал); из спинно-поясничного отруба – лопаточная часть и из тазобедренного отруба – бедренная часть (буут этэ). Оценку органолептических показателей мяса и бульона проводили методом дегустации по 9-балльной системе, согласно ГОСТ 9959 [4]. Изучались следующие показатели качества мяса: внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенция, сочность; качество бульона: внешний вид и цвет, запах (аромат), вкус, наваристость. Оценку проводили с последующим построением профилограмм и расчетом общего индекса качества.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программ Microsoft Excel и Statistica-6,0 [4].

Качество туш жеребят характеризуется морфологическим составом, т.е. степенью развития мышечной, жировой и костной тканей, а также их соотношением (табл. 1).

Таблица 1

Морфологический состав туш жеребят якутской породы, кг

| Показатели | Возраст, мес | | |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| | 6 | 8 | 12 |
| Живая масса | 186,20±4,80 | 200,20±4,60 | 224,50±2,70 |
| Масса туши | 102,10±2,46 | 114,20±2,10 | 120,50±2,34 |
| мышечной ткани | 79,84±1,43 | 89,15±1,54 | 92,06±1,28 |
| костной ткани | 22,26±0,75 | 25,05±0,84 | 28,44±0,69 |
| Индекс мясности | 3,59 | 3,56 | 3,24 |

Установлено, что с ростом живой массы улучшается полнота туш: в целом количество мякоти в туше возросло на 15,3%. Масса костей в тушах также увеличилась (с 22,26 до 28,44 кг, или на 27,8%), но интенсивность наращивания костной ткани была больше по сравнению с мышечной тканью.

Исследована масса отдельных отрубов в тушах жеребят якутской породы при достижении различных весовых кондиций и рассчитана их массовая доля. Установлено, что с ростом предубойной массы наблюдается тенденция к увеличению массы и выхода отрубов высшего сорта (саал, вырезка), первого сорта (спинная часть и верхняя часть), второго сорта (лопаточная, бедренная и реберные части), третьего сорта (зарез, рулька, подбедерка, голяшки). И хотя масса менее ценных отрубов (зареза, рульки, подбедерок, голяшки) при увеличении живой массы жеребят также повышалась, однако их массовая доля в тушах животных постепенно уменьшилась (рульки – в целом на 0,3%, подбедерка – на 1, голяшки – на 0,3%).

Изменение химического состава в зависимости от возраста и живой массы главным образом влияет на органолептические показатели мяса жеребятины.

Органолептические исследования сырого мяса жеребятины позволили сделать заключение о свежести мяса (табл. 2).

Таблица 2

Результаты органолептического исследования мяса жеребят якутской породы

| Наименование показателя | Требования ГОСТ 7269 | Фактическая характеристика образцов |
|-------------------------|---|---|
| Цвет поверхности | Красного цвета с корочкой подсыхания | Темно-красного цвета |
| Мышцы на разрезе | Не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, цвет темно-красный, свойственный для жеребятины | Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, цвет темно-красный, свойственный жеребятине |
| Консистенция | На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается | На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается |
| Запах | Специфический, свойственный свежему мясу | Специфический, свойственный свежему мясу |
| Состояние жира | Жир белый с желтоватым оттенком, консистенция твердая, при надавливании крошится | Жир белый с желтоватым оттенком, консистенция твердая, при надавливании крошится |
| Состояние сухожилий | Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая | Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая |
| Состояние бульона | Прозрачный, ароматный | Прозрачный, ароматный |

По органолептическим показателям жеребятина соответствует описанию свежего мяса по ГОСТ 7269 [3].

Проведенная дегустационная оценка вареной жеребятины разных возрастов показала, что лучшими органолептическими показателями обладает мясо жеребят 6-месячного возраста из бедренной части (8,36–8,64 балла), из лопаточной части (8,28–8,64 балла), из шейной части (8,10–8,24 балла). Относительно низкие показатели имеет мясо жеребят 8-месячного возраста (в пределах 7,98–8,48 балла) и 12-месячного возраста (в пределах 7,44–7,98 балла). На рис. 1 показаны результаты сенсорной оценки.

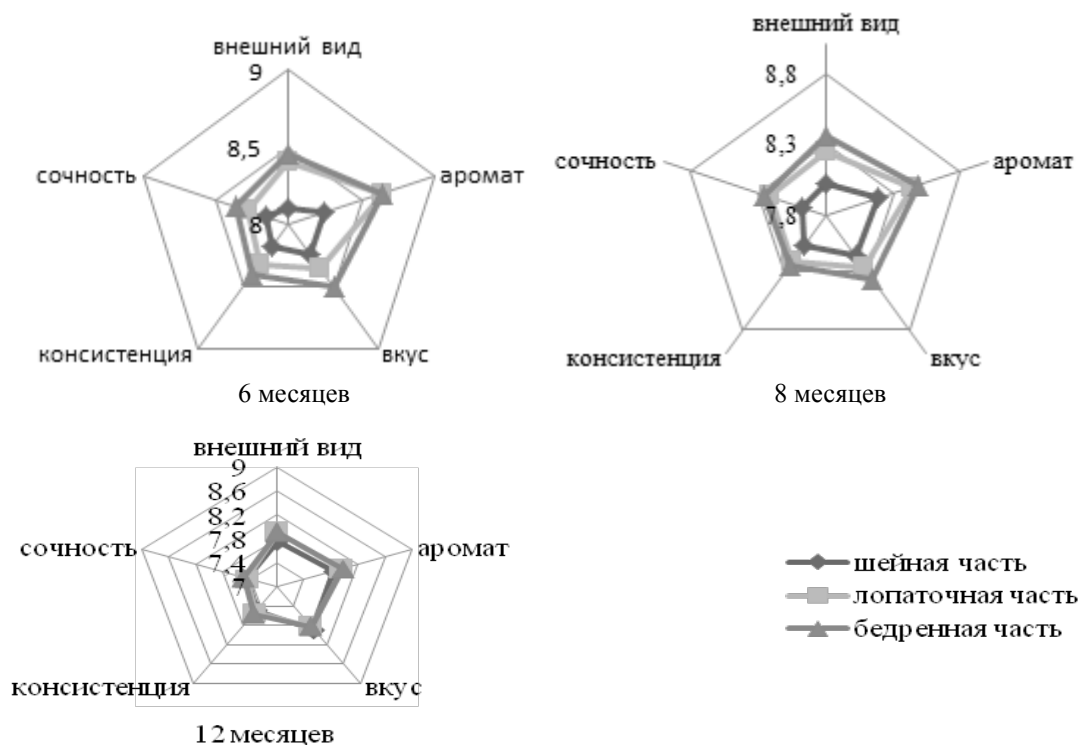


Рис. 1. Профилограмма органолептических показателей вареного мяса жеребят разных возрастов (по усредненным значениям показателей, М±m, n=3)

Из приведенных данных видно, что мясо жеребят 6-месячного возраста из бедренной части по внешнему виду, превосходит остальные образцы на 0,06–0,70 балла, по запаху – на 0,16–0,80, по вкусу – на 0,14–0,68, по консистенции и сочности – на 0,08–0,92 балла. Это объясняется тем, что с возрастом мышечная ткань животных становится жестче, консистенция мяса зависит от содержания соединительной ткани, сочность также зависит от возраста и от содержания влаги в отдельных отрубях.

Органолептическая оценка показателей бульона из жеребятины разных возрастов представлена на рис. 2.

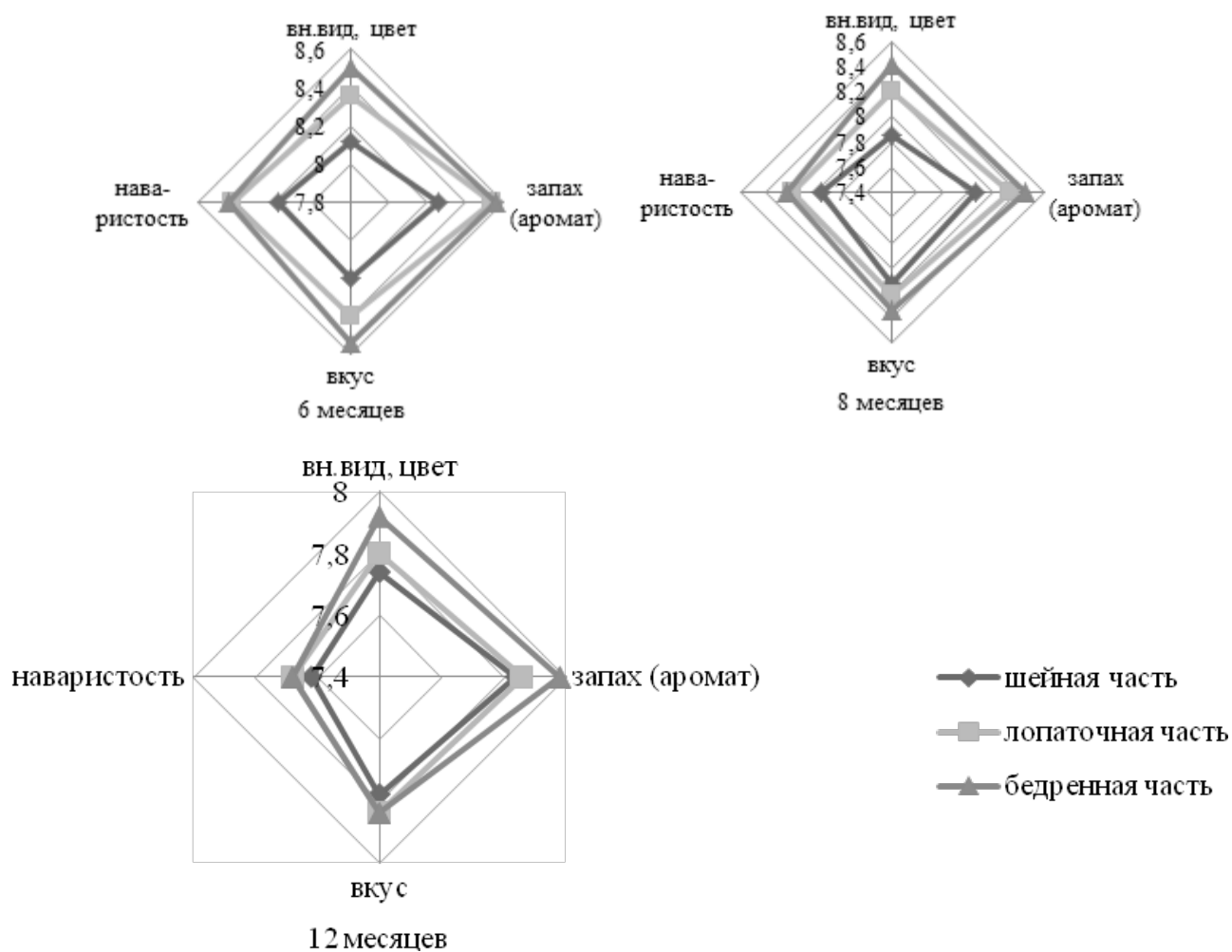


Рис. 2. Профилограмма органолептической оценки показателей бульона из мяса жеребят разных возрастов (по усредненным значениям показателей, $M \pm m$, $n=3$)

Данные рис. 2 показывает, что бульон из мяса жеребят 6-месячного возраста превосходит остальные образцы по всем показателям качества: внешний вид, цвет, запах (аромат), вкус и наваристость. Это обусловлено химическим и морфологическим составом мяса, консистенцией и сочностью самого мяса. По внешнему виду и цвету бульона показатели варьировали в зависимости от возраста от 7,74 до 8,12 балла в бульоне, приготовленном из шейной части; от 7,80 до 8,36 – из лопаточной части и от 7,92 до 8,50 – из бедренной части. Наименьшие оценки по запаху (аромату) и вкусу получил бульон, приготовленный из шейной части мяса жеребят 12-месячного возраста – 7,84 и 7,78 балла соответственно, что на 5% меньше аналогичных показателей мяса жеребят 6-месячного возраста. Наваристость бульона оценивали с разницей в 0,82 балла, при этом наименьшие баллы также получил бульон из шейной части мяса жеребят 12-месячного возраста – 7,62.

Однако простое суммирование полученных баллов может привести к неправильной оценке продукта, так как не все показатели качества имеют одинаковое значение. С этой целью в систему балльной оценки для каждого показателя качества вводили коэффициенты весомости, полученные путем математического анализа.

Исходя из того, что сумма коэффициентов всех показателей качества должна равняться единице, для внешнего вида был установлен коэффициент (K) 0,1; для запаха – 0,2; для вкуса – 0,3; для консистенции – 0,2; для сочности – 0,2.

Коэффициенты значимости для показателей качества бульона были установлены следующие: для внешнего вида и цвета – 0,3; для запаха – 0,2; для вкуса – 0,3; для наваристости – 0,2.

Общий индекс качества ($I_{\text{общ}}$) в баллах определяли по формуле

$$I_{\text{общ}} = \frac{\bar{X} \cdot K}{K},$$

где K – коэффициент значимости;

\bar{X} – среднее арифметическое оценок отдельных оценивающих.

Расчет общего индекса качества в баллах органолептической оценки показателей качества мяса и бульона из мяса жеребят разных возрастов представлен в табл. 3.

Таблица 3

Общий индекс качества вареного мяса и бульона из мяса жеребят разного возраста

| Наименование отрубов | Возраст жеребят, мес | | |
|--|----------------------|------|------|
| | 6 | 8 | 12 |
| <i>Индекс качества вареного мяса</i> | | | |
| Шейная часть (саал) | 8,2 | 8,1 | 7,7 |
| Лопаточная часть (арѳас) | 8,4 | 8,27 | 7,72 |
| Бедренная часть (буут этэ) | 8,48 | 8,35 | 7,75 |
| <i>Индекс качества бульона из жеребятины</i> | | | |
| Шейная часть (саал) | 8,19 | 8,0 | 7,74 |
| Лопаточная часть (арѳас) | 8,42 | 8,24 | 7,8 |
| Бедренная часть (буут этэ) | 8,51 | 8,37 | 7,87 |

Из данных расчета видно, что наибольший индекс качества вареного мяса наблюдался в бедренной части мяса жеребят 6-месячного возраста – 8,48 при индексе качества бульона 8,51; наименьший индекс качества мяса – 7,70 в мясе из шейной части с индексом качества бульона соответственно 7,74.

Обобщение результатов изучения потребительских свойств вареного мяса жеребят указывает на выраженное влияние возраста на органолептические показатели и в большей степени на вкус и запах; у бульона – на цвет (прозрачность) и аромат. Самые высокие значения показателей качества отмечены у вареного мяса жеребят 6-месячного возраста и бульона из бедренной части туши.

Таким образом, туши жеребят якутской породы, по усредненным данным, в 6-месячном возрасте достигают живой массы $186,20 \pm 4,80$ кг; в 8-месячном – $200,20 \pm 4,60$ и в 12-месячном – $224,50 \pm 2,71$ кг.

Рассчитано, что с возрастом и ростом живой массы улучшается полномясность туш, но при этом наблюдается рост интенсивности наращивания костной ткани, что приводит к уменьшению индекса мясности.

По результатам изучения потребительских свойств вареного мяса жеребят показано выраженное влияние возраста на органолептические показатели, и в большей степени на вкус и запах; у бульона – на цвет, прозрачность и аромат.

Определен оптимальный возраст убоя жеребят – 6 месяцев при средней живой массе 186,2±4,8 кг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Абрамов А. Ф.* Качество мяса якутской лошади – 3-изд., перераб. и доп./ – Якутск, 2005. – 36с.
2. *Кривошапкин В.Г., Тимофеев Г.А., Степанов К.М.* Якутская лошадь – источник, дарующий здоровье и долголетие – Якутск: ОАО «Медиа-холдинг Якутия», 2008. – 12 с.
3. ГОСТ 7269–2015. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. – М., 2015.
4. ГОСТ 9959 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки – М., 2015.

REFERENCES

1. Abramov, A. F. the quality of the meat of the Yakut horse – 3-ed. Rev./ – Yakutsk, 2005. – 36С.
2. The Krivoshapkin, V. G., Timofeev G.A., Stepanov K. M. Yakut horse is the source, the giver of health and longevity – Yakutsk: JSC «Media-KHOLDING Yakutiya», 2008. – 12 S.
3. GOST 7269 Sampling and methods of organoleptic assessment of the meat. –:
4. GOST 9959 Organoleptic evaluation of meat products:

УДК 636.2.034

ОЦЕНКА ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПО РЕАКЦИИ НА ЧЕЛОВЕКА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИХ БЛАГОПОЛУЧИЯ

К. В. Жучаев, доктор биологических наук, профессор
А. И. Эйлерт, аспирант
Д. В. Репьюк, старший преподаватель
О. А. Иванова, старший преподаватель
М. Л. Кочнева, доктор биологических наук, профессор
И. М. Побегайло, аспирант.

Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: zhuchaev@ngs.ru

Ключевые слова: лактирующие коровы, боязнь человека, благополучие.

Реферат. Впервые проведена оценка влияния различных факторов на реакцию на человека у лактирующих коров. Выявлено разнообразие в стаде, позволяющее учитывать этот признак в производстве. Установлено, что распределение лактирующих коров по реакции избегания незнакомого человека не соответствует нормальному. Значительную часть изученной популяции составляют небоязливые животные (дистанция избегания человека до 100 см). Показано достоверное влияние периода лактации на реакцию на человека в группах коров первой, третьей и четвертой лактаций ($p=0,003$; $p=0,02$; $p=0,05$) при беспривязной технологии содержания. Обнаружена тенденция зависимости уровня реакции на человека с показателями продуктивности животных за все изученные лактации. Результаты свидетельствуют о том, что реакция на человека помогает выявить проблемы в благополучии животных на ферме, которые могут сказаться на продуктивном долголетии коров.

EVALUATION OF LACTATING COWS IN RESPONSE TO THE PERSON AS AN INDICATOR OF THEIR WELL-BEING

K. V. Zhuchaev, doctor of biological Sciences, Professor
A. I. Eilert, graduate student
D. V. Repuk, senior lecturer
O. A. Ivanova, senior lecturer
M. L. Kochneva, doctor of biological Sciences, Professor
I. M. Pobegailo, graduate student

Novosibirsk state agrarian University

Key words: lactating cows, the fear of man, the welfare of.

Abstract. For the first time assessed the influence of various factors on the response to humans in lactating cows. The revealed diversity in the herd, allowing to consider this feature in production. It is established that the distribution of the lactating cows on avoidance reactions of a stranger is not normal. A significant part of the studied population are not timid animals (distance avoidance of a person to 100 cm). Shown a significant impact of lactation on the response per person in groups of cows of first, third and fourth lactations ($p=0,003$; $p=0.02$; $p=0.05$), with loose technology content. Discovered the trend of the dependence of response level on people with indicators of productivity of the animals in all the studied lactation. The results indicate that the reaction of the person helps to identify problems in the welfare of the animals on the farm that may impact on the productive longevity of cows.

Взаимодействие человека с животным является важным фактором при оценке благополучия животных на фермах. Боязнь человека стрессует животных, затрудняет реализацию их генетического потенциала и снижает устойчивость к неблагоприятным условиям среды [1, 2].

Страх нарушает эмоциональное состояние животного и может вызвать стрессовую реакцию, которая при длительном воздействии может нарушать иммунитет, репродуктивную функцию, количество потребляемой пищи, рост и качество продукции. Страх перед человеком может также привести к травмам (при попытке уйти от контакта), а при длительном воздействии – к повышенной тревоге, апатии и проявлению нежелательного поведения [3].

Таким образом, изучение реакции на человека дает новую возможность для повышения благополучия животных. В качестве показателя боязни может быть использована «реакция на человека», определяемая по дистанции избегания [1].

Целью наших исследований являлась оценка лактирующих коров по реакции на человека. В связи с этим решались следующие задачи:

- выявить разнообразие в стаде по этому признаку;
- изучить влияние номера и периода лактации на реакцию животных на человека;
- оценить влияние боязни человека на продуктивность животных.

Исследования проводились в хозяйствах с беспривязной и привязной технологиями содержания коров. Объектом исследований были коровы голштинской и голштинизированной черно-пестрой породы со среднегодовой продуктивностью около 8000 кг молока. Оценку реакции коров на человека проводили в весенний период, исследованием охвачено 102 головы 1–4-й лактации с беспривязной (ферма № 1) и 169 – с привязной (ферма № 2) технологиями содержания (табл. 1, 2).

Таблица 1

Распределение исследованных животных с разными технологиями содержания по лактациям, гол.

| Номер лактации | Технология содержания | |
|----------------|-----------------------|-----------|
| | беспривязная | привязная |
| 1-я | 15 | 61 |
| 2-я | 35 | 51 |
| 3-я | 19 | 40 |
| 4-я | 33 | 17 |

Таблица 2

Распределение животных по периодам лактации, гол

| Период | 1-я лактация | | 2-я лактация | | 3-я лактация | | 4-я лактация | |
|------------------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|
| | ферма | | | | | | | |
| | № 1 | № 2 | № 1 | № 2 | № 1 | № 2 | № 1 | № 2 |
| Раздой (1–90 дней) | 8 | 19 | 9 | 14 | 10 | 7 | 14 | 7 |
| 91–180-й день лактации | 7 | 42 | 26 | 37 | 9 | 33 | 19 | 10 |

Оценка реакции на человека проводилась по методике оценки благополучия коров по Европейскому протоколу [10]. Дистанцию избегания животным незнакомого человека определяли по расстоянию в сантиметрах от кончика пальцев исследователя до носового зеркала коровы в момент проявления животным реакции избегания.

Оценку в сантиметрах перевели в баллы по специальной разработанной нами шкале:

0 баллов – от 0 до 9 см; 1 балл – от 10 до 49 см; 2 балла – от 50 до 99 см;

3 балла – от 100 до 149 см; 4 балла – от 150 до 200 см.

Оценивались следующие показатели продуктивности: удой за 305 дней, процент жира и белка за предыдущую лактацию.

Экспериментальные данные подверглись статистической обработке с помощью программы STATISTICA (версия 10).

Для изучения связи между реакцией на человека и показателями продуктивности разных лактаций использовали коэффициент корреляции Спирмена.

Для исследования влияния номера и периода лактации на реакцию животных на человека использовали критерий Краскела-Уоллиса. С помощью критерия U-Манна-Уитни изучили влияние технологии содержания на показатель реакция на человека.

Анализ показал, что распределение животных в стаде по боязни человека (дистанция избегания) не соответствует нормальному (рис. 1).

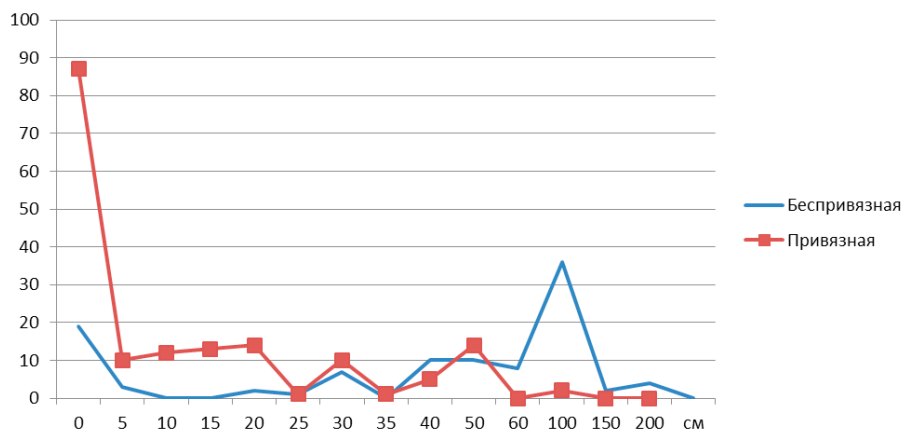


Рис. 1. Распределение реакции коров на человека в сантиметрах

Возможно, это связано с генетической разнородностью стада и технологическими факторами (различиями в работе персонала).

При переводе показателя в балльную систему оценки картина изменилась не принципиально (рис. 2).

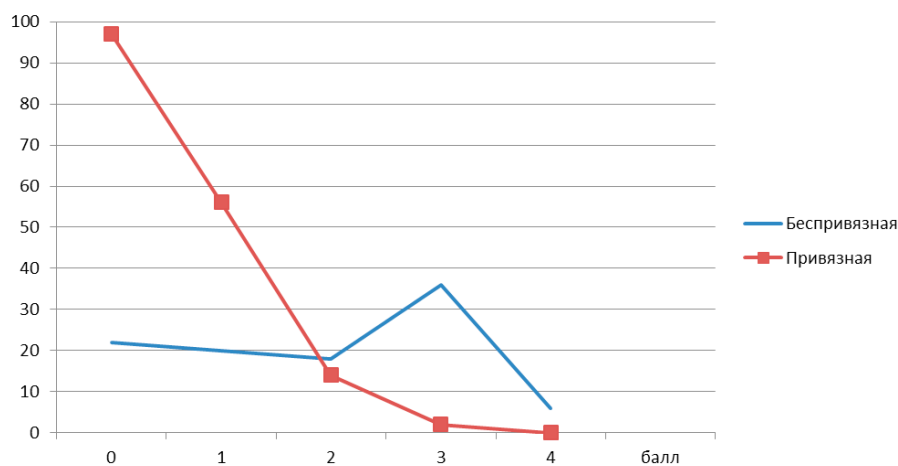


Рис. 2. Распределение реакции коров на человека в баллах

Значительную часть изученной популяции составляют животные с выраженным доместикационным поведением (дистанция избегания человека до 100 см – 0;1 и 2 балла) (табл. 3).

Таблица 3

Распределение животных при балльной оценке боязни человека, %

| Балл | Технология содержания | |
|------|-----------------------|------------|
| | беспривязная | привязная |
| 0 | 21,57±4,07 | 57,40±3,80 |
| 1 | 19,61±3,93 | 33,14±3,62 |
| 2 | 17,65±3,77 | 8,28±2,12 |
| 3 | 35,29±4,73 | 1,18±0,83 |
| 4 | 5,88±2,33 | 0±0,58 |

Большую часть животных с беспривязной технологией содержания по 1, 3, 4-й лактациям составляют коровы с минимальными оценками боязни человека (табл. 4). Доля животных с выраженной боязнью человека в популяции была невысока (5,88%), но в группе коров 3-й лактации превысила 10%, что может указывать на наличие проблем в обслуживании животных этой группы. При привязной технологии доля животных с 3 и 4 баллами составила не более 2,5%, это свидетельствует о том, что коровы не испытывают страх перед обслуживающим их персоналом.

Таблица 4

Частота распределения коров разных лактаций по реакции на человека при разных технологиях содержания, %

| Номер лактации | Технология содержания | Балл | | | | |
|----------------|-----------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Беспривязная | 26,67±11,42 | 26,67±11,42 | 13,33±8,78 | 33,33±12,17 | 0,00±5,54 |
| | Привязная | 72,13±5,74 | 26,23±5,63 | 1,64±1,63 | 0,00±1,56 | 0,00±1,56 |
| 2 | Беспривязная | 17,14±6,37 | 11,43±5,38 | 17,14±6,37 | 48,57±8,45 | 5,71±3,92 |
| | Привязная | 54,91±6,97 | 31,37±6,50 | 11,76±4,51 | 1,96±1,94 | 0,00±1,85 |
| 3 | Беспривязная | 21,05±9,35 | 26,32±10,10 | 21,05±9,35 | 21,05±9,35 | 10,53±7,0 |
| | Привязная | 37,50±7,65 | 50,00±7,91 | 10,00±4,74 | 2,50±2,47 | 0,00±2,32 |
| 4 | Беспривязная | 24,24±7,46 | 18,18±6,71 | 21,21±7,12 | 30,30±7,99 | 6,06±4,16 |
| | Привязная | 58,82±11,94 | 23,53±10,29 | 17,65±9,25 | 0,00±4,99 | 0,00±4,99 |

Достоверное влияние номера лактации коров на реакцию на человека выявлено только при привязной технологии содержания ($p=0,0053$ при $P \geq 0,99$).

Изучение влияния периода лактации на реакцию на человека показало достоверное влияние периода лактации на реакцию на человека в группах 1-й ($p=0,003$), 3-й ($p=0,02$) и 4-й лактаций ($p=0,05$) при беспривязной технологии содержания, при этом в привязной системе влияния не обнаружено.

Обнаружено достоверное влияние технологии содержания на показатель боязни человека ($p=0,05$).

Возможно, это связано с адаптацией животных к технологии производства.

При привязной технологии боязливые животные встречались только в группах 2-й и 3-й лактаций на раздое. Возможно, это связано с особенностями обслуживания животных в конкретных группах (рис. 4, табл. 5).

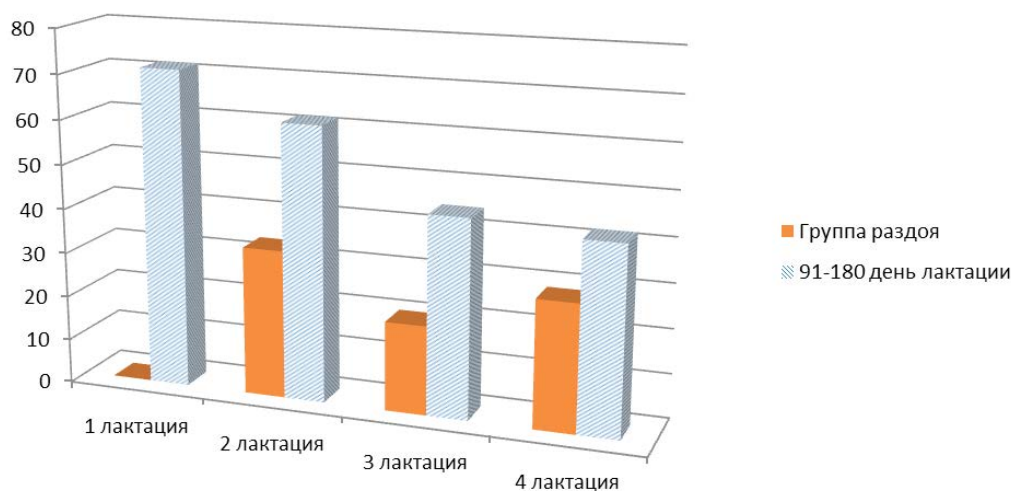


Рис. 3. Частота встречаемости боязливых (3 и 4 балла) животных в разные периоды лактации беспривязной технологии содержания

Доля боязливых животных в производственной группе с беспривязной технологией содержания к 4-й лактации снижалась (рис. 3). Возможно, это связано с тем, что коровы с возрастом «адаптируются» к негативному опыту «общения» с обслуживающим их персоналом.

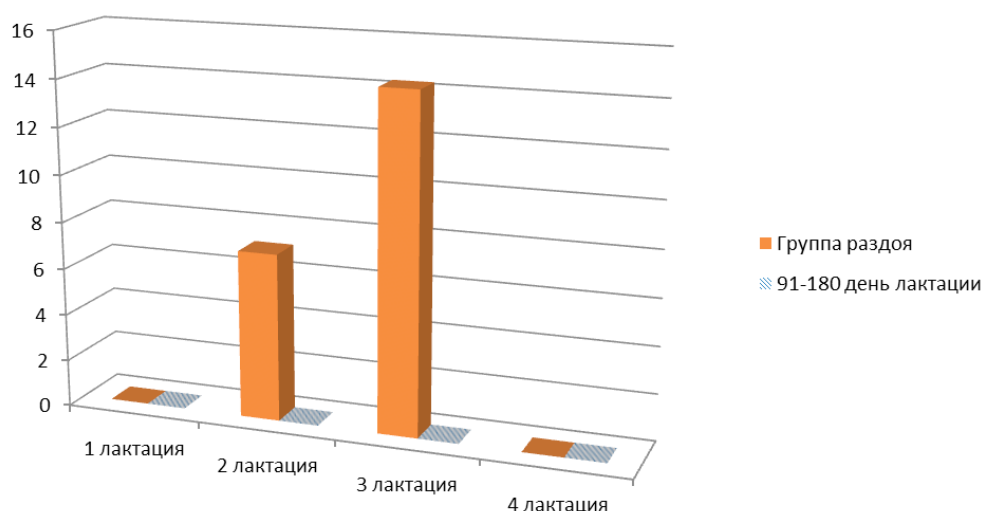


Рис. 4. Частота встречаемости боязливых (3 и 4 балла) животных в разные периоды лактации при привязной технологии содержания

Таблица 5

Частота встречаемости боязливых (3 и 4 балла) животных в разные периоды лактации, %

| Период | Номер фермы | Номер лактации | | | |
|------------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 1-я | 2-я | 3-я | 4-я |
| Раздой (1–90 дней) | 1 | 0,00±9,04 | 33,33±15,71 | 20,00±12,65 | 28,57±12,07 |
| | 2 | 0,00±4,54 | 7,14±6,88 | 14,29±13,23 | 0,00±9,94 |
| 91–180-й день лактации | 1 | 71,43±17,07 | 61,54±9,54 | 44,44±16,56 | 42,10±11,33 |
| | 2 | 0,00±2,22 | 0,00±2,50 | 0,00±2,78 | 0,00±7,66 |

Коэффициент корреляции по Спирмену выявил незначительное влияние уровня реакции на человека на показатели продуктивности лактирующих коров за все изученные лактации (табл. 6).

Таблица 6

Коэффициент корреляции (по Спирмену) между реакцией на человека и показателями продуктивности

| Показатель | Реакция на человека | | |
|--------------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| | 1-я лактация | 2-я лактация | 3-я лактация |
| <i>Беспривязная технология</i> | | | |
| Удой | 0,21 | 0,003 | -0,04 |
| Жир | -0,29* | -0,09 | -0,12 |
| Белок | 0,10 | 0,30* | -0,28* |
| <i>Привязная технология</i> | | | |
| Удой | -0,19 | 0,09 | 0,12 |
| Жир | 0,28* | 0,03 | -0,35* |
| Белок | 0,14 | 0,03 | -0,30* |

* Значение коэффициента корреляции достоверно при $P \geq 0,95$.

Поведение коров является важным компонентом их благополучия и ему следует уделять должное внимание при проведении оценки животных. Изменение поведения можно считать первым признаком несоответствия имеющихся условий содержания потребностям животных. Поведение животных связано с их приспособленностью и может выступать в качестве индикатора

тора для выявления действующих стрессоров и выявления недостаточной адаптации животного к ним. С помощью адаптивного поведения животное может приспосабливаться к местным условиям [5–7].

Поэтому в последние десятилетия интенсивно развиваются методы изучения поведения, традиционно определяемого у животных разных видов как оборонительное по отношению к человеку. Считается, что основной мотивацией поведения животных при контактах с человеком является страх, побуждающий их избегать его. В связи с этим признаки поведения, обнаруживаемые при экспериментальном моделировании взаимодействий «человек – животное», рассматриваются как мотивированные страхом особенности эмоционального поведения особей. Отсутствие у животных реакций избегания позволяет легко контактировать с ними и указывает на то, что у них нет страха и они послушны действиям человека. И наоборот, выраженное проявление оборонительных реакций, включающих активное избегание человека, свидетельствует об их боязни человека [4, 7–9]. Тест на боязнь человека впервые был предложен Р. Н. Hemsworth в 1996 г. В последующие годы были разработаны различные методики оценки показателя реакции на человека у сельскохозяйственных животных. Используемый в работе тест включен в протокол оценки благополучия животных [10].

В проведенных нами исследованиях доля животных с выраженной боязнью человека в популяции была ожидаемо невысока (5,88%), но в группе коров 3-й лактации превысила 10% при беспривязном содержании, что может указывать на наличие проблем в обслуживании животных этой группы. Распределение животных по признаку не соответствует нормальному, что вполне объяснимо прямым и косвенным многолетним отбором животных по доместикационному поведению.

Выявлено влияние номера, но не периода лактации на реакцию на человека при привязной технологии содержания ($p=0,005$). Показано достоверное влияние периода лактации на боязнь человека в группах 1-й ($p=0,003$), 3-й ($p=0,02$) и 4-й лактаций ($p=0,05$) при беспривязной технологии содержания.

Обнаружено достоверное влияние технологии содержания на показатель боязни человека ($p=0,05$). Возможно, это связано с разной степенью адаптации животных к взаимодействию с персоналом в разных системах содержания.

Выявлено незначительное влияние уровня реакции на человека на показатели продуктивности лактирующих коров за все изученные лактации. Низкая сила влияния, возможно, обусловлена отсутствием на ферме сильных стрессов, связанных с обслуживающим персоналом.

Таким образом, реакция на человека, являясь признанным показателем благополучия животных, позволяет выявить проблемы в обслуживании и обосновать внедрение научных методов обучения технического персонала соответствующему обращению с животными [2, 11, 12].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ланкин В. С. Доместикационное поведение и его адаптивное значение у копытных животных. – Новосибирск: Наука. Сиб. издат. фирма РАН, 1996. – 173 с.
2. Орлов Д. А., Жучаев К. В., Папшев С. В. Поведение молодняка свиней при технологических стрессах // Вестн. НГАУ. – 2014. – № 2 (31). – С. 82–85.
3. Definition of criteria for overall assessment welfare / R. Botrea, I. Veissier, A. Butterworth [et al.] // Animal Welfare. – 2007. – Vol. 16. – P. 225–228/
4. Waiblinger S., Menke C., Fölsch D. Influences on the avoidance and approach behaviour of dairy cows towards humans on 35 farms // Appl. Anim. Behav. Sci. – 2003. – Vol. 84. – P. 37–53.
5. Папшев С. В., Жучаев К. В., Барсукова М. А. Этологическая характеристика домашней свиньи // С.-х. биология. – 2000. – № 2. – С. 20–26.
6. Broom D. M., Fraser D. Farm animal behavior and welfare // Balliere Tindall, third edition CABI publishing, UK. – 1990. – P. 121–126.

7. *The human-animal relationship in agriculture and consequences for the animal* / P.H. Hemsworth [et al.] // *Animal Welfare*. – 1993. – Vol. 2. – P. 33–51.
8. *Dawkins M. S.* Using behavior to assess animal welfare // *Animal Welfare*. – 2004. – Vol. 13. – P. 3–7.
9. *Windschnurer I., Boivin X., Waiblinger S.* Reliability of an avoidance distance test for the assessment of animals' responsiveness to humans and a preliminary investigation of its association with farmers' attitudes on bull fattening farms // *Appl. Anim. Behav. Sci.* – 2009. – Vol. 114. – P. 37–53.
10. *Welfare Quality® Assessment for cattle* // *Welfare Quality® Consortium*, Lelystad, Netherlands. – October, 2009. – P. 142.
11. *Hemsworth P.H., Price E. O., Borgwardt R.* Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli // *Applied Animal Behaviour Science* – 1996. – Vol. 50. – P. 43–56.
12. *Saras-Johansson M., Lundvall J.* Human-animal interactions in dairy production // *Swedish University of Agricultural Sciences*. – 2011. – P. 1–5.

УДК 619: 612.017.1:616.155.392

ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ГЕМОБЛАСТОЗОВ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

¹П.Н. Смирнов, доктор ветеринарных наук, профессор

²В.В. Храмов, доктор ветеринарных наук, профессор

²С.Н. Магер, доктор биологических наук, профессор

³В.В. Разумовская, доктор ветеринарных наук

¹М.А. Амироков, доктор ветеринарных наук

¹И. В. Тюньков, кандидат медицинских наук, доцент

¹Новосибирский государственный аграрный университет,

²Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий СО РАН,

³Алтайский государственный аграрный университет

Smirnov.271@mail.ru

Ключевые слова: лейкоз жвачных, иммунная система, естественная резистентность, иммуносупрессия.

Реферат. Представлен интегративный подход к изучению иммунологических изменений при гемобластозах человека и животных. Основными критериями послужили показатели клеточного гомеостаза, естественной резистентности и иммунологической реактивности. При этом предпочтение было отдано индивидуальному динамическому контролю за состоянием исследуемых животных в сочетании с групповой оценкой по изучаемым показателям.

IMMUNOMORPHOLOGICAL CHANGES ACCOMPANYING THE DEVELOPMENT OF HEMATOLOGICAL MALIGNANCIES OF HUMANS AND ANIMALS

¹P. N. Smirnov, doctor of veterinary Sciences, Professor

²V. V. Khramtsov, doctor of veterinary Sciences, Professor

²S. N. Mager, doctor of biological Sciences, Professor

³V. V. Razumovskay, doctor of veterinary Sciences

¹M. A. Amirokov, doctor of veterinary Sciences

¹I. V. Tyunkov, candidate of medical Sciences, associate Professor

¹Of the Novosibirsk state agrarian University,

²Siberian Federal scientific center of agrobiotechnology

³SB RAS, Altai state agrarian University

Key words: leukemia ruminants, immune system, natural resistance, immunosuppression.

Abstract. Presents an integrative approach to the study of the immunological changes in hematologic malignancies of humans and animals. The main criteria served as indicators of cellular homeostasis, the natural resistance and immunological reactivity. Preference was given to the individual dynamic control over the condition of animals in addition to group assessment on the studied indicators.

Иммунитет как один из главных гомеостатических механизмов в организме играет важную роль в возникновении и развитии злокачественных заболеваний. Существует масса точек зрения на этот счёт. Из основных и диаметрально противоположных можно назвать две:

1. Концепция «иммунологического надзора».
2. Концепция «иммуностимуляции опухолей».

По мнению Ф. Бернета [1], главный механизм коррекции генетических нарушений – иммунная система, осуществляющая функцию надзора за генетическим постоянством совокуп-

ности соматических клеток. Однако организм носителя опухоли отвечает весьма слабой иммунной реакцией на появление и развитие опухоли, поскольку многие содержащиеся в опухолевой клетке антигены представляются полностью идентичными антигенам нормальных клеток и не распознаются как «чужие» [2].

В пользу концепции Ф. Бернета говорят многие данные. К примеру, частота неоплазий у больных с клеточными иммунодефицитами в тысячу раз более высока, чем в среднем в популяции.

У больных гемобластозами наблюдается нарушение иммунологических защитных механизмов, с чем, в частности, связана их повышенная чувствительность к инфекционным агентам [3].

Однако многие факторы противоречат данной теории. В частности, было обнаружено стимулирующее рост опухоли воздействие иммунной системы. Это позволило выдвинуть концепцию иммуностимуляции, или «антинадзора» [4], согласно которой, слабые антигенные реакции стимулируют рост высокоантигенных опухолей.

Итак, предложенные концепции в основном касаются Т-клеточного иммунитета. В этом убеждают данные о роли субпопуляции Т-клеток супрессоров, естественных киллеров (NK, К и L-клеток) в патогенезе заболеваний [5–15].

Было показано, что введение животным структурных вирусных антигенов вируса лейкоза крупного рогатого скота (BLV) в большинстве случаев обуславливает продукцию специфических антител, что исключает толерантность к данным типам антигенов [16–22].

Исход опухолевого процесса во многом определяется динамикой накоплений и количественным соотношением цитотоксических и «блокирующих» факторов специфического иммунитета.

А. И. Агеенко и др. [23, 24], указывали на то, что, вероятно, в большинстве систем имеется определённая последовательность иммунного ответа на опухолевые антигены. Вначале, по-видимому, специфически реагируют иммунные лимфоциты, которые в основном определяют судьбу опухоли в организме. Затем начинается продукция цитотоксических гуморальных антител (19S), после чего синтезируются ускоряющие (по KaLis), или блокирующие (разные названия одних и тех же антител) 7s – антитела [25, 26].

Установлено, что на ранних этапах бластоматозного процесса темп нарастания и пик активности клеточных и гуморальных антител совпадают, при прогрессировании же болезни количество иммунных лимфоцитов резко снижается. Не исключено, что 7s – антитела в организме в обычных условиях выполняют обычные физиологические функции, блокируя соответствующие рецепторы и тем самым принимая непосредственное участие в иммунологическом контроле генетической целостности организма [25]. В процессе онкогенеза эти антитела покрывают опухолевые клетки и тем самым нарушают адекватность иммунологической реакции и способствуют росту и прогрессии опухоли.

По-видимому, одним из главных факторов, лимитирующих специфический противоопухолевый иммунитет, является иммунодепрессия, вызываемая непосредственным действием канцерогенного агента на иммунокомпетентную систему [27–33].

Касаясь изучения особенностей иммунного ответа при лейкозе крупного рогатого скота, следует в первую очередь выделить в этом процессе два качественно отличных процесса, являющихся составными частями одного общего процесса. Это ретровирусная инфекция как предлейкозное состояние и собственно лейкозный процесс (неоплазия).

В развитии неопластического процесса ретровирусная инфекция выступает как обязательное, хотя и не единственное условие [34]. При этом иммунологический статус организма животного, как связующее звено этих двух процессов, приобретает существенное значение и отражает, вероятно, две специфические функции – иммунологию данной инфекции и иммунологию неопластического (лейкозного) процесса. Каждая из них, безусловно, заслуживает

особого изучения для общего понимания патогенетических аспектов гемобластозов крупного рогатого скота.

Готовя краткий обзор литературы по данной тематике, авторы сочли целесообразным прежде дать характеристику общих механизмов естественной резистентности (ЕР) при классических вирусных инфекциях и опухолевом процессе, обратив особое внимание на малоизученные, но крайне важные, аспекта этой проблемы.

Академик А. А. Богомолец [35, 36] писал, что инфекционная болезнь и раковая опухоль могут возникать только в результате нарушения нормальной реактивности организма, следствием чего является его недостаточная защита.

Кроме натуральных киллеров (NK-клеток) в реакции ЕР против трансформированных клеток (опухолей) принимают участие макрофаги и моноциты периферической крови, обладающие цитотоксическим и цитостатическим действием на опухолевые клетки [37–41]. Показано, что активированные макрофаги обладают избирательной цитотоксичностью в отношении опухолевых, но не нормальных клеток. Одновременно с уровнем фагоцитоза ЕР определяют ряд других факторов – лизоцимная, бактерицидная, комплементарная активность сыворотки крови, уровень нормальных антител [42, 43].

Результаты многочисленных исследований ЕР и, в первую очередь, фагоцитарной активности человека и животных, позволили со всей определенностью считать, что фагоцитоз выступает в первой линии эффекторных механизмов иммунологического гомеостаза [3, 44].

Фагоцитоз как интегральный процесс объединяет сумму клеточных реакций, начиная с распознавания или стремления к разрушению. С функциональной точки зрения фагоциты могут пребывать в покое и активированном состоянии [45].

Для более глубокого понимания функции факторов ЕР в лейкозном и вирусном процессах следует более подробно остановиться на механизмах, реализующих эффекторные свойства моно- и полинуклеарных фагоцитов. Несмотря на то, что сегодня уже достаточно много известно об этих механизмах, реализующих эффекторные свойства моно- и полинуклеарных фагоцитов [46–48], огромный материал по фагоцитарным свойствам лейкоцитов, накопленный в прежние годы, требует переосмысления с позиций современного отношения к фагоцитам как к полифункциональной системе, для которой характерны расчленение отдельных форм реагирования и кооперации факторами плазмы.

Практически любое изменение внутренней среды организма фиксируется системой фагоцитоза. Как отмечают ряд исследователей [45, 49], фагоциты превращаются в узел связи, своего рода стратегическую мишень, через которую трансформируются все реакции крови и соединительной ткани. Особенно показательны нейтрофилы. Обмениваясь в циркуляции каждые 5 ч, они как бы фотографируют сдвиги, которые происходят в течение этого периода, являясь своеобразным зеркалом гомеостаза.

Для более убедительного представления о роли фагоцитоза в возможном развитии онковирусной инфекции и лейкоза следует детальнее коснуться механизмов защитного эффекта.

Фагоцитарная система, пополненная участием Т-лимфоцитов, ограничена в своей противовирусной защите молекулярной организацией самих вирусов, труднодоступных для непосредственного фагоцитарного киллерного воздействия. Поэтому основной мишенью фагоцитарной защиты оказываются не вирионы, а заражённые ими чувствительные клетки, вместе с остатками которых в цитоплазму макрофагов захватываются и изолируются миллиарды высокоактивных вирусных частиц.

Итак, накапливается всё больше сведений о том, что макрофаги являются равноправными участниками развития специфического иммунного ответа [50].

В конечном счете как фундаментальное, так и прикладное значение в рассматриваемой нами проблеме имеют два процесса. С одной стороны, это возникновение, рост и метастази-

рование первичной опухоли в организме, а с другой – реакция на неё системы естественной резистентности. Оба эти процесса должны рассматриваться во взаимосвязи.

Как отмечала Г. И. Дейчман [42]: «Система ЕР, выполняя в отношении трансформированных (опухолевых) клеток одну функцию – их распознавание и элиминацию, при столкновении с гетерогенной популяцией таких клеток и со способностью некоторых из них противостоять системе ЕР, начинает действовать как фактор жесткого отбора наиболее злокачественных вариантов опухолевых клеток, то есть как фактор зависимой от ЕР прогрессии опухолей».

Итак, специфический противоопухолевый ответ опосредован цитоксическими Т-лимфоцитами, а неспецифический ответ – активированными макрофагами и/или естественными клетками – киллерами [53–56].

Завершая общий анализ и характеристику факторов ЕР, следует добавить, что значительное место в интенсивности фагоцитоза как в норме, так и в патологии занимает лизоцим, выполняющий в организме важные биологические функции и, в первую очередь, стимулирующее воздействие на фагоцитоз. Поэтому изменение в содержании этого фермента (муралидазы) может способствовать атипичному течению патологического процесса [57, 58].

Следовательно, выявление количественных изменений лизоцима (равно как степени лизоцимной активности) сыворотки крови животных в общем комплексе оценки иммунологической реактивности может служить достаточно информативным показателем, особенно в патогенетической характеристике изучаемой патологии.

В заключение следует подчеркнуть, что изучением показателей факторов ЕР и ИА при гемобластозах крупного рогатого скота занималось незначительное число исследователей. Аналогичное положение имеет место и в медицинской лейкологии [59–62].

Причем, как правило, исследователи оценивали отдельные факторы ЕР. В связи с этим, необходимость комплексной оценки иммунологических (специфических и неспецифических) механизмов животных при ретровирусной инфекции, спонтанном и вирус-индуцированном лейкозе представляется важной патогенетической задачей. При этом морфологической основой неспецифических механизмов иммунитета и, следовательно, объектом изучения ЕР, служит макрофаг, являющийся основным продуктом лизоцима и источником многих, если не всех, частей комплемента. Комплемент же и лизоцим, в свою очередь, являются основными звеньями бактерицидной активности сыворотки крови [57].

При изучении показателей ЕР большинство исследователей пришло к заключению о том, что при гемобластозах происходит угнетение клеточного или гуморального иммунитета [63, 67].

Л. Ю. Ряuzова и соавт. [64] при исследовании 47 больных людей острым лейкозом выявили резкое снижение содержания IgG и лизоцима в сыворотке крови.

При комплексном исследовании иммунологического состояния больного лейкозом крупного рогатого скота Л. Г. Бурба и А. Н. Федорченко [17] установили снижение уровня комплементарной активности сыворотки крови на 30–35 %.

По данным А. Т. Левашева [66], уровень IgG₁ и G₂ сыворотки крови экспериментально инфицированных BLV овец повышался лишь в течение 15 дней, а в последующем имело место снижение.

Таким образом, даже немногочисленными исследованиями было выявлено снижение показателей ЕР при лейкозах.

Для получения наиболее полного представления об изменении показателей ЕР под влиянием BLV мы провели серию опытов на экспериментально инфицированных телятах и ягнятах, а также на телятах, родившихся от больных лейкозом коров. Для этого отобрали наиболее информативные тесты, объединив их в своеобразную панель. Добившись воспроизводимости результатов в повторях, на одних и тех же здоровых животных, в условиях одной и той же фермы, приняли методики за основу.

Панель тестов включала: содержание Т- и В-лимфоцитов периферической крови; специфические антитела к BLV, концентрацию сывороточных IgG и IgM; содержание общего сывороточного белка; уровень фагоцитоза, бактерицидной, лизоцимной и комплементарной активности сыворотки крови.

У всех телят, родившихся от больных лейкозом коров, и телят, экспериментально инфицированных парентерально нативной кровью больной лейкозом коровы (инфекция подтверждена биопробой на овце) в возрасте 5 суток, 3, 4, 5 и 6 месяцев в сравнении с интактным к BLV контролем, выявлено достоверное снижение бактерицидной активности сыворотки крови. Причем, более выраженное снижение этого показателя обнаружено у экспериментально инфицированных BLV телят. Снижение этого показателя в течение 12 месяцев носило стойкий характер. Аналогичную детерминацию дефекта выявили и в уровне лизоцимной и комплементарной активности сыворотки крови телят.

Тенденция к снижению фагоцитоза и продукции Е-РОК (Т-клеток) в периферической крови отмечена была также у телят, родившихся от больных хроническим лимфолейкозом коров – матерей.

Всё вышеизложенное служит основанием отдать предпочтительную этиологическую роль BLV, квалифицируя его в качестве иммунодепрессанта.

Заслуживает внимания и такой факт. При исследовании сывороток крови животных всех подопытных групп (опыт и контроль) в РИД в агаре с gr 51 антигеном BLV специфические антитела были выявлены только у телят, экспериментально инфицированных BLV, причем уровень их сохранялся в рабочих титрах в течение всего периода наблюдений – 270–360 дней. Замечено, что сроки от экспериментального заражения BLV и до первичной регистрации противовирусных антител у телят колебались в пределах 48–56 дней. Биопробой на овцах инфекция BLV была подтверждена.

У телят, родившихся от больных ХЛЛ коров, РИД была положительной после выпойки первой порции молозива, причем сохранялась она в течение 28–56 суток. В последующем РИД во все сроки наблюдений у них была отрицательной.

Материалы исследований позволили также установить снижение уровня В-лимфоцитов (ЕАС-РОК) у экспериментально инфицированных BLV телят и у телят, родившихся от больных ХЛЛ коров.

Ещё ранними работами академика Д. А. Богомольца (1929) и позже (1958) было теоретически обосновано и экспериментально доказано и подтверждено клиническими наблюдениями, что возникновение, развитие, судьба злокачественных новообразований в значительной степени зависят от реактивности организма, его неспецифической резистентности и способности поддерживать и восстанавливать гомеостаз.

Исходя из результатов проведённых исследований, можно полагать, что в неблагополучном по лейкозу и BLV– инфекции стаде снижение иммунологической реактивности животных в постнатальный период может повышать риск заболевания лейкозом.

Результаты проведённых нами исследований позволили на новой научной основе сформулировать следующую идеальную модель лейкозогенеза.

Так, активное внедрение в интактный (но восприимчивый) организм крупного рогатого скота экзогенного BLV вызывает цепь последовательных (опосредованных конкретными временными рамками) событий – продукцию специфических противовирусных (цитотоксических) антител, IgM природы, изменение функциональной активности рострегулирующих веществ (ингибацию кейлонов и стимуляцию факторов роста (антикейлонов) лимфоидных органов; изменение количественного соотношения Т- и В- лимфоцитов в периферической крови (тенденция к снижению Т-клеток и повышению, в отдельные периоды относительного содержания В-клеток); снижение показателей естественной резистентности и уровня IgM и IgG сыворотки крови.

Дальнейшее течение BLV-инфекции (переход в хроническую фазу) сопровождается переключением продукции IgM – противовирусных антител на IgG (блокирующие антитела).

Итак, иммуноморфологический дефект, развившийся в организме под влиянием BLV, определяемый как вторичный, накладываемый на дефект первичной природы (генетически детерминированный), повышает риск заболевания лейкозом, т.е. создается ситуация перехода болезни в клинико – гематологическую стадию. В этой стадии процесса на фоне уже развившихся дефектов происходят дальнейшие изменения, имеющие существенное значение для характеристики патогенеза заболевания.

Длительные динамические исследования лейкоцитоза у больных лейкозом коров, проведенные нами на основе хронобиологического подхода, т.е. с применением интенсивных исследований и, следовательно, выявление тонкой динамики процесса, позволили наблюдать четко выраженную цикличность в развитии болезни. Это позволило нам критически отнестись к традиционному представлению о персистентном лимфоцитозе. По-видимому, при лейкозе имеет место чрезвычайно динамичная многоуровневая, действующая по принципу биологических часов, регуляция количественного и качественного состава лимфоидных клеток периферической крови.

Очевидно, как отмечал А. Т. Левашева [66], это является отражением глубинных процессов на уровне взаимодействия пула лейкозных клеток и иммунной системы организма. Особого внимания в этом плане заслуживают критические точки лейкоцитоза, совпадающие с критическими периодами развития болезни.

Итак, рассматривая иммунный конфликт при лейкогенезе, необходимо подчеркнуть, что в ходе его реализации имеют место сложные клеточные взаимодействия. При этом иммунологический статус организма больного животного, как связующее звено двух процессов – инфекции BLV и неоплазии, приобретает существенное значение и отражает две относительно самостоятельные специфические функции иммунокомпетентной системы – иммунологию онковирусной инфекции и иммунологию собственно лейкозного процесса. Если первой части мы уже достаточно подробно коснулись выше, то второй части следует уделить некоторое внимание.

Итак, при развитии собственно лейкозного процесса (в развёрнутой клинико-гематологической и терминальной стадии) иммунный ответ на белки BLV продолжает иметь место (как фоновое явление), а иммунный ответ на трансформированные (лейкозные) клетки следует характеризовать в двух разнонаправленных качествах – I программа – специфический киллерный ответ на «элиминацию чужого в своём». Здесь можно провести извращённую проекцию взаимоотношения «мать-плод», «опухоль – опухоленоситель». Известно, что плод, обладая определённой гетерогенностью, остаётся, в непрекосновенности благодаря направленному надзору, определяющемуся как охранительный, а не элиминирующий. То же самое может быть и с опухолью.

В заключение необходимо отметить, что при опухолевых болезнях, в том числе при гемобластозах крупного рогатого скота, генетика иммунных и других процессов организма пока ещё изучена недостаточно. Вместе с тем добытые нами факты позволили раскрыть новые аспекты патогенеза гемобластозов на модели жвачных животных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бернет Ф. Клеточная иммунология. – М.: Медицина. 1971. – 642 с.
2. Котлярова Н.Н. Выделение лейкозного антигена реакцией анафилаксии с десенсибилизацией и изучение взаимосвязи лейкоза человека и крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Белая Церковь, 1971. –19 с.
3. Голосова Т.В., Файнштейн Ф.Э., Мартынова В.А. Состояние иммунитета у больных острым лейкозом в период развития инфекционных осложнений// Вопр. экспериментальной и клин. лейкологии. – М.: Медицина, 1976. – С. 65–72.
4. Prehn R., Lappe M. An immunostimulation theory of tumor development// Transplant. Rev. – 1971. – Vol. 7. – P. 26–53.

5. Садоускас П. Б., Тамошюнас В. И., Адомайтене Д. Проблемы и перспективы изучения иммунологических аспектов лейкозов // Тр. АН Лит. ССР. Сер. В. – 1975. – Т. 2, № 2. – С. 97–107.
6. Чередуев А. Н. Количественная и функциональная оценка Т- и В- систем у человека // Итоги науки и техники: Общие вопросы патологии. – М.: ВИНТИ, 1976. – Т. 4. – С. 124.
7. Анохин Ю. Н., Ярилин А. А. Миграция и расселение Т- и В- лимфоцитов // Успехи соврем. биологии 1980. – Т. 80, № 2. – С. 238–252.
8. Быковская С. Н., Груntenко Е. В. Т-лимфоциты в противоопухолевом иммунитете. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние. – 1982. – 270 с.
9. Кульберг А. Я. Молекулярная иммунология. – М.: Высшая школа. – 1985. – 286 с.
10. Славина Е. Г. Лимфоциты – естественные киллеры (К-киллеры) – эффекторные клетки естественной резистентности // Итоги науки и техники: Онкология. – М.: ВИНТИ. – 1984. – Т. 13. С.98–141.
11. Петров Р. В. Иммунология и иммуногенетика. – М.: Медицина, 1976. – 336 с.
12. Тамошюнас В. И., Пешикус Ю. К. Иммунохимическое изучение сывороточных и клеточных иммуноглобулинов при лейкозах крупного рогатого скота и значение этих исследований // Состояние и перспективы развития исследований по иммунологии лейкозов. – Горький, 1980. – С. 14–15.
13. Тамошюнас В. И., Суровас В. М., Садаускас П. Б. К иммунохимическому изучению популяций лимфоцитов периферической крови // Методы в биохимии / Изд. Ин-та биохимии АН Лит. ССР. – Вильнюс, 1975. – С. 440–444.
14. Хаитов Р. М. В-супрессоры и контрасупрессоры при опухолевом росте // Итоги науки и техники: Онкология. – М.: ВИНТИ, 1984. – Т. 13. – С. 5–45.
15. Шубинский Г. З., Лозовой В. П. Функциональные свойства Т-лимфоцитов у больных хроническим лимфолейкозом // Иммунология. – 1983. – № 4. – С. 62–65.
16. Бурба Л. Г. Экспериментальное воспроизведение лейкозов у сельскохозяйственных животных // Проблемы экспериментальной онкологии человека и животных. – М.: Колос, 1979. – С. 229–232.
17. Бурба Л. Г., Кунаков А. А. Диагностика лейкозов сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1984. – 190 с.
18. О генетической предрасположенности к лейкозу, внутриутробной и «горизонтальной» передачи его у крупного рогатого скота / В. А. Бусол, Н. Н. Доронин, Н. С. Мандыгра [и др.] // Вирусологические аспекты изучения этиологии лейкоза крупного рогатого скота: тез. докл. Всесоюз. конф. – Рига, 1983. – С. 32–33.
19. Иммунологические аспекты патогенеза и диагностики гемобластозов крупного рогатого скота / Г. Ф. Коромыслов, А. К. Газдаров, И. И. Яременко, И. В. Чупырина // Иммунология и иммунотерапия лейкозов человека и животных: Тез. докл. Всесоюз. конф. Самарканд, 9–11 окт. 1984 г. – Ташкент, 1984. – С. 119–120.
20. Крикун В. А., Рожнова Н. В. Оценка функциональной активности иммунокомпетентных клеток у инфицированных ретровирусом и больного лейкозом крупного рогатого скота с помощью реакции ингибции прилипания лейкозов // Роль иммунной системы в патогенезе лимфопролиферативных заболеваний: тез. докл. Всесоюз. конф. – Новосибирск, 1984. – С. 141–142.
21. Симонян Г. А., Колчин П. Д. Метод иммунодиагностики в системе мероприятий по борьбе с лейкозами крупного рогатого скота // Иммунология и иммунотерапия лейкозов человека и животных: Тез. докл. Всесоюз. конф. / Самарканд, 9–11 окт. 1984 г. – Ташкент, 1984. – С. 163–164.
22. Случай экспериментального индуцированного плазмочитарного лейкоза у крупного рогатого скота / Л. И. Нагаева, С. В. Чепенко, Г. В. Куделева, М. А. Глазере // Этиология, диагностика и эпизоотология лейкоза крупного рогатого скота. – Рига: Зинатне, 1982. – С. 16–24.
23. Агеенко А. И. Молекулярно-биологические и иммунологические механизмы вирусного канцерогенеза // Онкология. – 1975. – Т. 8. – С.5–72.
24. Агеенко А. И., Гордиенко С. П., Саканделизе О. Г. Иммулитет и терапия экспериментальных опухолей. – Кишинев: Штиинца, 1982. – С.149–151.
25. Hellström K., Hellström J. Immunologic defenses against cancer // Immunology/Ed. R. Good, D. Fischer – New-York; London: Acad. Press., 1972. – P. 209.
26. Пешикус Ю. К. Некоторые показатели гуморального иммунитета больного лимфолейкозом крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Вильнюс, 1972. – 22 с.

27. Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса. Избр. тр. – М.: Наука, 1983. – 360 с.
28. *Fernandes-Crus E., Gilman S. C., Feldman I. D.* Immunotherapy of a chemically-induced sarcoma in rabs. Characterization of the effector T-cell subset and nature of suppression/ *J. Immunol.* – 1982. – Vol. 128, N 3, – P. 1112–1117.
29. *Good R. A.*, Perspective the immune response in health and disease// *Progr. Immunol. V. 5: Int. Congr. Immunol.*, Kyoto, Aug. 21–26, 1983. – Tokyo, 1984, 1607. – P. 1615.
30. *Klein G.* Induction, expression, and manipulation of immunity tumors. A summary// *Inst: – P. 1269–1275.*
31. *Makinodan T.* Late effects of radiation on the immune systems: a Summary. – *Advances in Radiation Research: Biology and Medicine/ Ed. J. Duplan, A. Chapiro.* – 182. – Vol. 3. – N.G. e. a.: Gordon and Breach. Sci. Publ., s.a – P. 1417–1424.
32. *Ting Chon-Chik, Hargrove Myrthey E.* Tumor cell-triggered macrophage-meoliated suppression of the T-cell cytotoxic response to tumor – associated antigens, II. Mechanisms for induction of Suppression// *J. Nat. Cancer Inst.* – 1982. – Vol. 69, N 4. P. 873–878.
33. *Гевонян В. С., Коропов И. В.* Изменение неспецифической резистентности и иммунореактивности кроликов, инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота// Иммунология и иммунотерапия лейкозов человека и животных: тез. докл. Всесоюзн. конф. Самарканд, 9–11 окт. 1984 г. – Ташкент, 1984. – С. 43–44.
34. Шишков В. П. Иммунологические аспекты ветеринарной лейкологии// Иммунология и иммунотерапия лейкозов человека и животных: тез. докл. Всесоюзн. конф. Самарканд, 9–11 окт. 1984 г. – Ташкент, 1984. – С. 3–5.
35. Богомолец А. А. Тер. архив. – 1929. – Т. 7. – № 1. – С. 108–118.
36. Богомолец А. А. Избранные туды. – Киев. – 1985. – № 3. – С. 195–203.
37. *Chow D. A., Green M. J., Greenberg A. H.* – *Int. J. Cancer*, 1979, v. 23, p. 788–797.
38. *Chow D. A., Miller V. E., Carlson G. A., Pohajdak B., Grunberg A. H.* – *Invas. Metas.*, 1981, v. 1, p. 205–219.
39. *Gillespie G. Y., Russel S. W.* – *J. Reticuloendothel. Soc.*, 1980, 27, p. 535.
40. *Boumassar* Natural resistance against tumors «in vivo» / *A. M. Iorio, P. Campanile, M. Neri [et. al.]* //– *Immunoregul. Procc. Workshop, Urbino, 8–10 Iuly, 1981.* – New-York\$ London, 1983. – P. 419–452.
41. *Lohmann-Matthes M. L.* Natural immunity and macrophages. Introductory remarks //– *Recent adv Immunol. Proc. Sth Eur. Immunol. Keit., Istanbul, June, 1982,* – New-York; London, 1984. – P. 15–16.
42. *Дейчман Г. И.* Роль естественной резистентности в реакции организма на возникновение, рост и метастазирование опухолей// *Итоги науки и техники: Онкология.* – М.: ВИНТИ. – 1984. – Т. 13. – С. 46–97.
43. *Фомина В. Г., Давыдова Т. В., Щагал Д. И., Гехт Б. М., Евсеев В. А.* Состояние некоторых показателей естественного иммунитета у больных миастанией// *Иммунология.* – 1981. № 1. – С.67–70.
44. *Гуткин В. С., Горбатов В. А., Феоктистова Т. А.* Лизосомы в антибактериальном иммунитете. М.: Колос, 1984. – 303 с.
45. *Адо А. Д.* Патофизиология фагоцитов. – М.: Медицина, 1961. – 222 с.
46. *Карр Ян.* Макрофаги. Обзор ультраструктуры и функции. – М.: Медицина, 1978. – 189 с.
47. *Маянский Д. Н.* Клетка Купфера и система мононуклеарных фагоцитов. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1981. – 172 с.
48. *Маянский А. Н., Маянский Д. Н.* Очерки о нейтрофиле и макрофаге. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1983. – 254 с.
49. *Адо А. Д., Маянский А. Н.* Современное состояние учения о фагоцитозе// *Иммунология.* – 1983. – № 1. – С. 20–26.
50. *Анфалова Т. В., Галкатинов В. Г.* Макрофаг в системе взаимодействующих Т– и В– клеток// *Итоги науки и техники: Общие вопросы патологии.* – М.: ВИНТИ, 1977. – Т. 5. – С. 61–80.
51. *Струков А. И.* Новые данные о полиморфноядерных лейкоцитах (нейтрофильных гранулоцитах) // *Арх. патологии.* – 1980. – Т. 42. – № 10. – С. 89–90.

52. Eckert R., Janssen H. – L. Methoden isolierung von zellen des immunsystems – kritische einschätzung, artefacte. – *Allegrie und Immunol.*, 1982, v. 28, № 3, p. 155–164.
53. Baldwin R. W. Modification of cell antigens during aminoazo dye carcinogenesis in rat liver. – *Brit. J. Cancer*, 1964, v. 18, p. 285–288..
54. Baldwin R. W., Glaves P., Pimmet M. et al. Tumor specific antigen expression on chemically induced rat tumors. – *Ann. Inst. Pasteur*, 1972, v. 122. P. 715–728.
55. Baldwin R. W. Microglia and brain macrophages. – In: *The reticuloendothelial system: a comprehensive treatise* (Ed. J. Curr, W. Daems.), New-York, 1980, v. 1, p. 635–660.
56. Baldwin R. W. Specific and non. specific responses in host resistance to tumors. – *Tokai J. Exp. And Clin. Med.*, 1983, № 5–6, p. 419–428.
57. Васильев Н. В. К характеристике общебиологических основ иммунитета// *Витамины и иммунитет*. – Томск, 1979. – С. 4–60.
58. Олейник И. И., Пономарева А. Г., Царев В. Н., Бородинов Н. В. Экспериментальное и клиническое изучение иммунорегулирующего действия лизоцима// *Иммунология*. – 1982. – № 3. – С. 78–81.
59. Ахундова А. М., Тер-Мктычева О. Х. Функциональное состояние зрелых нейтрофильных гранулоцитов у больных острым лимфобластным лейкозом в периоде длительной гематологической ремиссии// *Актуальные вопросы гематологии и трансфузиологии*. – 1974. – С. 169–161.
60. Бухарин О. В., Васильев Н. В. Лизоцим и его роль в биологии и медицине. – Томск, 1974.
61. Кротова Т. А., Розанова Л. М., Смирнова А. И. и др. Микрофлора, иммунитет и иммунотерапия при лейкозах// *Лейкозы*. Л. – 1975. – С. 93–104.
62. Голосова Т. В., Файнштейн Ф. Э., Мартынова В. А. Состояние иммунитета у больных острым лейкозом в период развития инфекционных осложнений// *Вопросы эксп. и клинической лейкологии*. – М.: Медицина, 1976. – С. 65–72.
63. Выговская Я. И., Мазурок А. А., Шницар З. В. Иммунологический статус больных с различными цитохимическими и иммунологическими вариантами бластного криза хронического миелолейкоза// *Иммунология иммунотерапия лейкозов человека и животных: Тез. докл. Всесоюзн. конф./ Самарканд, 9–11 октября 1984, – Ташкент. 1984. – С. 13.*
64. Рязова Л. Ю., Соловей Д. Я., Яворковский Л. И., Гипш Н. М. и др. Некоторые показатели иммунитета у больных с цитопеническим синдромом// *Иммунология и иммунотерапия лейкозов человека и животных: Тез. докл. Всесоюзн. конф./ Самарканд, 9–11 октября, 1984. – Ташкент. – 1984. – С. 27.*
65. Приедниекс О. К., Лагановский С. Я., Мозгис В. Я., Блузманис Я. Р. Влияние вируса лейкоза на развитие патологии у коров// *Этиология, патогенез и вопросы эпизоотологии лейкоза крупного рогатого скота: Сб. науч. тр./ ВАСХНИЛ. Сиб. отд.-ние. – Новосибирск, 1986. – С. 63–66.*
66. Левашев А. Т. Уровень иммуноглобулинов сывороток крови ягнят, экспериментально инфицированных онковирусом типа С// *Иммунология и иммунотерапия лейкозов человека и животных: Тез. докл. Всесоюзн. конф./ Самарканд, 9–11 октября 1984. – Ташкент. – 1984. – С. 58–59.*
67. *Смирнов П. Н.* О путях передачи лейкоза крупного рогатого скота./ *Ветеринария*. – 1988. – № 12. – С. 28.
68. *Смирнов П. Н., Донник И. М., Эльмурзаев Л. Э.* Сельскохозяйственные животные как потенциальные накопители токсикантов окружающей среды и проблема производства экологически безвредных продуктов животноводства// В сборнике: *Опыт и проблемы обеспечения продовольственной безопасности государства: материалы межрегион. науч. – практ. конф.* 1998. – С. 178–180.

REFERENCES

1. Burnet F. *Cellular immunology*. – М.: Medicine. 1971. – 642 p
2. Kotlyarova N. N. The selection of leukemic antigen reaction of anaphylaxis with desensitization and study of the relationship of leukemia of man and of cattle: author. dis. kand. vet. Sciences. – White Church, 1971. – 19 С.
3. Golosova T. V., Feinstein, F. E., Martynova, V. A. the immune Status in patients with acute leukemia during the period of development of infectious complications// *Vopr. experimental and wedge. lakatamia*. – М.: Medicine, 1976. – P. 65–72.

4. Prehn R., Lappe M. An immunostimulation theory of tumor development// *Transplant. Rev.* – 1971. – Vol. 7. – P. 26–53.
5. Sadauskas, P. B., Tamosiunas V. I., Adomaitiene D. Problems and prospects of studying the immunological aspects of leukemias, *Proc. EN Lit. SSR. Ser. V.* – 1975. – Vol. 2, No. 2. – P. 97–107.
6. Chiradeep A. N. Quantitative and functional assessment of T – and b – systems in humans // *Results of science and technology: General issues of pathology.* – M.: VINITI, 1976. – T. 4. – P. 124.
7. Anokhin Yu. N., Yarilin, A. A. Migration and settlement of T – and b cells// *Uspekhi Sovrem. biology* 1980. – Vol. 80, No. 2. – Pp. 238–252.
8. Bykovskaya S. N., Gruntenko, E. V. T-lymphocytes in antitumor immunity. – Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie. – 1982. – 270 p.
9. Kulberg A. Ya., *Molecular immunology.* – M.: Higher school. – 1985. – 286 p.
10. Slavina E. G. Lymphocytes – natural killers (killers) – the effector cells of the natural resistance// *Results of science and technology: Oncology.* – M.: VINITI. – 1984. – Vol. 13. S. 98–141.
11. Petrov R. V. *Immunology and immunogenetics.* – M.: Medicine, 1976. – 336 p.
12. Tamosiunas V. I., Pesky Y. K. Immunochemical study of serum immunoglobulins and cell in leukemia of cattle and the value of these studies// the State and prospects of development of research on immunology of leukemias. – Gorky, 1980. – P. 14–15.
13. Tamosiunas V. I., Surova V. M. Sadauskas P. B. immunochemical study of the lymphocyte populations of peripheral blood// *Methods in biochemistry/.* Ed. Institute of biochemistry, Academy of Sciences of Lit. SSR. – Vilnius, 1975. – S. 440–444.
14. Khaitov R. M. In suppressors and contrasuppressor in tumor growth// *Results of science and technology: Oncology.* – M.: VINITI, 1984. – Vol. 13. – P. 5–45.
15. Shubinskiy Z. G., Lozovoi, V. P., Functional properties of T lymphocytes in patients with chronic lymphocytic leukemia// *Immunology.* – 1983. – No. 4. – Pp. 62–65.
16. Burba, L. G. Experimental reproduction of leukemia in farm animals// *Problems of experimental Oncology of humans and animals.* – M.: Kolos, 1979. – S. 229–232.
17. Burba L. G. Kunakov, A. A. Diagnostics of leukemias farm animals. – M.: Kolos, 1984. –190 C.
18. Genetic predisposition to leukemia, fetal and horizontal transmission in cattle/ V. A. Busola, N. N. Doronin, N. With. Mandira [et al.] // *Virologic aspects of the study of ethology of bovine leukemia: proc. Dokl. Proceedings of all-Union. Conf.* – Riga, 1983. – Pp. 32–33.
19. Immunological aspects of the pathogenesis and diagnosis of leukemia in cattle / G. F. Koromyslov, K. A. Gazdarov, I. Yaremenko, I. V. Chuprina // *Immunology and the immunotherapy of leukemias of humans and animals: proc. Dokl. Proceedings of all-Union. Conf. Samarkand, 9–11 Oct. 1984 – Tashkent, 1984.* – S. 119–120.
20. Krikun V. A., Rozhnova N. In. Assessment of functional activity of immunocompetent cells infected by retrovirus and of a patient with leukemia in cattle with the help of response inhibition of adhesion of leukemia// the Role of the immune system in the pathogenesis of lymphoproliferative diseases: *proc. Dokl. Proceedings of all-Union. Conf.* – Novosibirsk, 1984. – S. 141–142.
21. Simonyan G. A. Kolchin, P. D. Method for immunodiagnostics in the system of measures to combat leukemia cattle/ *Immunology and the immunotherapy of leukemias of humans and animals: proc. Dokl. Proceedings of all-Union. Conf./ Samarkand, 9–11 Oct. 1984 –Tashkent, 1984.* – Pp. 163–164.
22. The case of pilot induced plasmacytomas of leukemia in cattle/ L. I. Nagaev, S. V. Chepenko, year Kudelova, M. A. Glaser // the Etiology, diagnosis and epizootiology of bovine leukemia. – Riga: Zinatne, 1982. – S. 16–24.
23. Ageenko, A. I., *Molecular biological and immunological mechanisms of viral carcinogenesis// Oncology.* – 1975. – T. 8. – C. 5–72.
24. Ageenko, A. I., Gordienko S. P., O. G. Sakandelidze *Immunity and therapy of experimental tumors.* – Chisinau: Shtiintsa, 1982. – P. 149–151.
25. Hellström K., Hellström J. *Immunologic defenses against cancer// Immunology/Ed. R. Good, D. Fischer – New York; London: Acad. Press., 1972.* – R. 209.
26. Pesky Y. K. Some humoral immunity of patient with lymphatic leukemia in cattle: *author. dis. kand. Biol. Sciences.* – Vilnius, 1972. –22 C.
27. Shmalgausen I. *Ways and laws of evolutionary process. FAV. Tr.* – M.: Nauka, 1983. – 360 p.

28. Fernandes-Crus E., Gilman S. C., Feldman I. D. Immunotherapy of a chemically-induced sarcoma in rabs. Characterization of the effector T-cell subset and nature of suppression// *J. Immunol.* – 1982. – Vol. 128, N 3, – P. 1112–1117.
29. Good R. A. Perspective the immune response in health and disease// *Progr. Immunol. V. 5: Int. Congr. Immunol.*, Kyoto, Aug. 21–26, 1983. – Tokyo, 1984, 1607. – R. 1615.
30. Klein G. Induction, expression, and manipulation of immunity tumors. A summary// *Inst:* – P. 1269–1275.
31. Makinodan T. the Late effects of radiation on the immune systems: a Summary. – *Adsances in Radiation Research: Biology and Medicine/ Ed. J. Duplan And A. Chapiro.* – 182. – Vol. 3. – N. G. e. a.: Gordon and Breach. *Sci. Publ.*, s.a – P. 1417–1424.
32. Ting Chon-Chik, Hargrove Myrthey E. Tumor cell-triggered macrophage-meoliated suppression of the T-cell cytotoxic response to tumor – associated antigens, II. Mechanisms for induction of Suppression// *J. Nat. Cancer Inst.* – 1982. – Vol. 69, N 4. P. 873–878.
33. Gevonian V.S., I.V. Koropy Change nonspecific resistance and immunoreactivity of the rabbits infected with the virus of bovine leukemia// *Immunology and the immunotherapy of leukemias of humans and animals: proc. Dokl. All-Union. Conf. Samarkand*, 9–11 Oct. 1984 – Tashkent, 1984. – Pp. 43–44.
34. Shishkov V.P. Immunological aspects of veterinary lakatamia// *Immunology and the immunotherapy of leukemias of humans and animals: proc. Dokl. All-Union. Conf. Samarkand*, 9–11 Oct. 1984 – Tashkent, 1984. – S. 3–5.
35. Bogomolets, A.A. *Ter. archive.* – 1929. – T. 7. – No. 1. – S. 108–118.
36. Bogomolets A.A. Selected amplitude. – Kiev. – 1985. – No. 3. – Pp. 195–203.
37. Chow D.A., Green M.J., Greenberg A.H. – *Int. J. Cancer*, 1979, V. 23, p. 788–797.
38. Chow D.A., Miller, V.E., Carlson G.A., Pohajdak B., Grunberg A.H. – *Invas. Metas.*, 1981, v. 1, p. 205–219.
39. Gillespie G. Y., Russel, S. W. – *J. Reticuloendothel. Soc.*, 1980, 27, p. 535.
40. Boumassar Natural resistance against tumors in vivo / A.M. Iorio, P. Campanile, M. Neri [et. al.] //– *Immunoregul. Procc. Workshop, Urbino*, 8–10 Iuly, 1981. – New-York\$ London, 1983. – P. 419–452.
41. Lohmann-Matthes M.L. Natural immunity and macrophages. Introductory remarks //– *Recent adv Immunol. Proc. Sth Eur. Immunol. Keit.*, Istanbul, June, 1982, New-York; London, 1984. – P. 15–16.
42. Deitchman G.I. the Role of natural resistance in the body’s response to the occurrence, growth and metastasis of tumors// *Results of science and technology: Oncology.* – M.: VINITI. – 1984. – Vol. 13. – P. 46–97.
43. Fomin, V. G., Davydova T.V., Sahal D.I., Hecht, B. M., Evseev V.A. the State of some indices of natural immunity in patients with myastenia// *Immunology.* – 1981. No. 1. – P. 67–70.
44. Gutkin B.S., Gorbatov V.A., Feoktistova, T.A. Lysosomes in antibacterial immunity. M.: Kolos, 1984. – 303 p.
45. ADO A. D. Pathophysiology of phagocytes. – M.: Medicine, 1961. – 222 p.
46. Carr, Jan. Macrophages. Review of ultrastructure and function. – M.: Medicine, 1978. – 189 p.
47. Mayansky, D.N. Kupffer cells and system of mononuclear phagocytes. – Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, 1981. – 172 p.
48. Mayansky A.N., Mayansky, D.N. Essays on neutrophils and macrophages. – Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, 1983. – 254 p.
49. ADO A. D., Mayansky A.N. Modern status of the doctrine of phagocytosis// *Immunology.* – 1983. – No. 1. – S. 20–26.
50. Anfalova T. V., Galatino V.G. Macrophage in the system of interacting T and b cells// *Results of science and technology: General issues of pathology.* – M.: VINITI, 1977. – T. 5. – S. 61–80.
51. Strukov A.I. New data on polymorphonuclear leukocytes (neutrophil granulocytes) // *Arch. pathology.* – 1980. – Vol. 42. – No. 10. – Pp. 89–90.
52. Eckert R., Jossen H. – L. Methoden isolierung von zellen des immunsystems – kritische eins chatzung, artefacte. – *Allegrie und Immunol.*, 1982, V. 28, No. 3, p. 155–164.
53. Baldwin R. W. Modification of cell antigens during aminoazo dye carcinogenesis in rat liver. – *Brit. J. Cancer*, 1964, v. 18, p. 285–288..
54. Baldwin R. W., Glaves, P., Pimmet M. et al. Tumor specific antigen expression on chemically induced rat tumors. – *Ann. Inst. Pasteur*, 1972, v. 122. P. 715–728.

55. Baldwin R. W. Microglia and brain macrophages. – In: The reticuloendothelial system: a comprehensive treatise (Ed. J. Curr, W. Daems.), New-York, 1980, V. 1, p. 635–660.
56. Baldwin R. W. Specific and non. specific responses in host resistance to tumors. Tokai J. Exp. And Clin. Med., 1983, № 5–6, p. 419–428.
57. Vasilyev N. In. To the characterization of the biological foundations of the immune system// Vitamins and the immune system. – Tomsk, 1979. – P 4–60.
58. Oleynik, I. I., Ponomarev A. G., Tsarev V.N., The Borodinov N. In. Experimental and clinical study of the immunoregulatory actions of lysozyme// Immunology. – 1982. – No. 3. – P. 78–81.
59. Akhundov A. M., Ter-Mkrtychev O. K. the Functional state of Mature neutrophilic granulocytes in patients with acute lymphoblastic leukaemia, the prolonged hematologic emission// Actual problems of Hematology and blood Transfusiology. – 1974. – S. 169–161.
60. Bukharin O. V., Vasilev N. In. Lysozyme and its role in biology and medicine. – Tomsk, 1974.
61. Krotova, T. A., Rozanova, L. M., Smirnov A. I., etc. Microflora, immunity, and immunotherapy in leukemia// Leukemia. L. – 1975. – S. 93–104.
62. Golosova T. V., Feinstein, F. E., Martynova, V. A. the immune Status in patients with acute leukemia during the period of development of infectious complications// exp. and clinical leukaemia. – M.: Medicine, 1976. – P. 65–72.
63. The vygovska Ya. I., Mazurok A.A., Z.V. Shnitsar Immunological status of patients with various cytochemical and immunological variants of blast crisis of chronic myeloid leukemia// Immunology immunotherapy of leukemias of humans and animals: proc. Dokl. All-Union. Conf./ Samarkand, 9–11 October 1984 – Tashkent. 1984. – S. 13.
64. Rausova L. Y., Solovei D. Y., Tworkowski L. I., Gipsh N. M. etc. Some indicators of immunity in patients with superficial cytopenic conditions syndrome// Immunology and the immunotherapy of leukemias of humans and animals: proc. Dokl. All-Union. Conf./ Samarkand, 9–11 October, 1984. – Tashkent. – 1984. – S. 27.
65. Priednieks D.C., Saganowski S.Y., Moshis V.J., Bluzmanis J.R. Effect of a leukemia virus on development of pathology in cows// the Etiology, pathogenesis and questions epizootiology of bovine leukemia: Sat. scientific.Tr./ VASKHNIL. Sib.otd-nie. – Novosibirsk, 1986. – P. 63–66.
66. Levashev A. T. Level of immunoglobulins of blood serum of lambs experimentally infected with oncoviruses type// Immunology and the immunotherapy of leukemias of humans and animals: proc. Dokl. All-Union. Conf./ Samarkand, 9–11 October 1984. – Tashkent. – 1984. – P. 58–59.
67. Smirnov P. N. About the transmission of bovine leukemia./ Veterinary medicine. – 1988. – No. 12. – S. 28.
68. Smirnov P. N., Donnik I. M., Elmurzayev L. E. livestock as potential reservoirs of toxicants to the environment and the problem of the environmentally friendly manufacture of livestock products// In the collection: Experience and issues of food security States: materials Mezhsregion. scientific. – pract. Conf. 1998. – S. 178–180.

УДК 619: 616. 155. 392: 636.2

ЛЕЙКЕМОИДНЫЕ РЕАКЦИИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ПРИЧИНЫ, ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕНИЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА

¹ П. Н. Смирнов, доктор ветеринарных наук, профессор

¹ И. В. Тростянский, аспирант

¹ С. М. Чыдым, аспирант

² М. А. Леонова, кандидат ветеринарных наук

¹ М. А. Амироков, доктор ветеринарных наук

¹ФГБОУ Новосибирский государственный аграрный университет

²Сибирский федеральный центр агробиотехнологий СО РАН

E-mail: smirnov.271@mail.ru

Ключевые слова: лейкемоидные реакции, лейкоз крупного рогатого скота, дифференциальная диагностика.

Реферат. В настоящей статье приведены результаты анализа частоты и характера проявления лейкемоидных реакций крови у крупного рогатого скота, выявленные при проведении массовых диагностических исследований животных на лейкоз с помощью гематологического анализатора. Показано, что наиболее часто лейкемоидные реакции крови у животных регистрируется в зимне-весенний период. Причиной проявления количественного перераспределения клеточного состава крови являются чаще всего воспалительные процессы, развивающиеся в организме. При устранении негативных факторов морфологический состав крови восстанавливается.

LEUKEMOID REACTION IN CATTLE: CAUSES, CHARACTER DISPLAYS AND SEASONAL DYNAMICS

¹ P. N. Smirnov, doctor of veterinary Sciences, Professor

¹ I. V. Trostianskii, graduate student

¹ S. M. Chydym, graduate student

² M. A. Leonova, candidate of veterinary Sciences

¹ M. A. Amirokov, Doctor of Veterinary Sciences

¹DEPARTMENT, Novosibirsk state agrarian University,

²Siberian Federal center of SB RAS agrobiotechnology

Key words: leukemoid reaction, leukemia in cattle, differential diagnosis.

Abstract. This article presents the results of the analysis of the frequency and nature of symptoms leukemoid reactions of the blood in cattle revealed by a mass diagnostic examination of animals for leukemia by using Hematology analyzer. It is shown that the most frequently leukemoid reaction of the blood of animals recorded in the winter-spring period. The cause of manifestation of quantitative redistribution of the cellular composition of the blood are most often inflammatory processes developing in the body. When you eliminate the negative factors of the morphological composition of the blood is restored.

При массовой гематологической диагностике крупного рогатого скота на лейкоз с помощью автоматического анализатора очень часто приходится иметь дело с проявлением лейкемоидных реакций (ЛР) у крупного рогатого скота. Грамотно проведенная дифференциация результатов исследований в таком случае позволит исключить возможности ложноположительных реакций на лейкоз.

Лейкемоидные реакции – это патологические изменения состава крови, сходные с картиной крови при лейкозах. Вызывать ЛР могут токсины гельминтов, вирусы, бактерии, продукты распада клеток крови (при гемолизе) и опухолей, сепсис, воспалительные процессы. При этом,

как правило, происходит гиперплазия кроветворных клеток при нормальных соотношениях отдельных элементов в красном костном мозге. Следует заметить, что процесс этот обратимый – при устранении основного причинного фактора соотношение клеток восстанавливается.

По данным медицинской статистики, ЛР могут быть одно-, двух- и трехростковые, миелоидного, эозинофиольного, моноцитарного типа. Поэтому ЛР очень часто характеризуется гранулоцитарной перестройкой на фоне развивающейся лимфопении [1–6].

Цель исследований – на модели одной популяции жвачных изучить причины, характер морфологического проявления и сезонную динамику ЛР.

Объектом исследований был крупный рогатый скот трех акционерных обществ Краснотуркменского района Новосибирской области в общем количестве 2850 коров. В хозяйстве № 1 инфицированность BLV 35%, хозяйстве № 2–14 и хозяйстве № 3–10%. По результатам гематологического исследования коров с помощью гематологического анализатора шведской фирмы Exigo в хозяйстве № 1 было выявлено 7 больных лейкозом коров (0,85%), в хозяйстве № 2–0,7 и хозяйстве № 3–0,1%.

Одновременно в исследуемых хозяйствах было выявлено от 1,0 до 10,2% коров с проявлением лейкомоидных реакций крови.

Из данных специальной литературы известно, что причинами возникновения лейкомоидных реакций эозинофильного типа служат в основном гельминты – трихинеллез, фасциолез, описторхоз, стронгилоидоз, аскаридоз и др.

Лейкемоидные реакции гранулоцитарного типа встречаются довольно часто: по нашим данным, от 0,5 до 16,8% от общего числа гематологически исследованных коров.

В разрезе трех популяций продуктивных коров было выявлено количество животных с лейкомоидными реакциями крови в разные сезоны года (табл. 1).

Таблица 1

Относительные показатели частоты лейкомоидных реакций у коров в разные сезоны года, %

| № п/п | Наименование хозяйства | Зимне-весенний период | Осенне-зимний период |
|-------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | ОАО «Новая Заря» | 7,4 (P<0,05) | 6,2 |
| 2 | ОАО «Колыбельское» | 18,6 (P<0,05) | 16,2 |
| 3 | ООО «ПЗ Новомайский» | 20,2 (P<0,05) | 16,8 |

Как видно из представленных данных, в зимне-весенний период относительный показатель выявления лейкомоидных реакций у крупного рогатого скота был достоверно выше, чем в осенне-зимний. Последнее указывает на то, что при выходе скота из зимне-стойлового периода содержания физиологическое состояние животных существенно ухудшается. Особенно заметное негативное влияние оказывают послеродовые осложнения у самок – субинволюционные процессы, а также возможные нарушения функций выделительной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем.

Для того чтобы разобраться в возможном негативном влиянии на изменение гематологического статуса, проявляющегося лейкомоидными реакциями крови, приведем конкретный пример. Так, при биохимическом исследовании сывороток крови коров, проявивших лейкомоидные реакции крови, было установлено (табл. 2, 3), что при относительно высоком уровне общего сывороточного белка ($66,2 \pm 13,5$ г/л) и синтезе альбуминов ($32,3 \pm 2,4$ г/л) у этих животных было выявлено существенное увеличение концентрации креатинина, мочевины, холестерина, а также железа и цинка; многократное увеличение концентраций билирубина, щелочной фосфатазы, АЛТ и резкое снижение уровня амилазы.

Таким образом, 16 проб сыворотки крови от коров, проявивших лейкомоидные реакции крови, показали, что печень этих животных испытывает значительную нагрузку, причем кормовой природы. Последнее и служит, по-видимому, непосредственным причинным фактором, провоцирующим изменение количественного соотношения клеточных популяций крови животных.

Таблица 2

Биохимические показатели сыворотки крови коров ЗАО «Новомайское»

| Номер животного | Общий белок, г/л | Альбумин, г/л | Глобулины, г/л | А/Г | Глюкоза, ммоль/л | Холестерин, ммоль/л | Мочевина, ммоль/л | Креатинин, мкмоль/л | Натрий, ммоль/л | Хлориды, ммоль/л | Кальций, ммоль/л | фосфор, ммоль/л | Са: Р |
|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 5056 | 61,11 | 29,11 | 32,00 | 0,91 | 2,98 | 3,08 | 2,26 | 147,10 | 173,29 | 85,64 | 4,34 | 2,43 | 1,79 |
| 3302 | 59,92 | 29,48 | 30,44 | 0,97 | 3,09 | 3,18 | 2,98 | 160,50 | 128,00 | 89,47 | 3,15 | 1,77 | 1,78 |
| 9070 | 62,86 | 30,28 | 32,58 | 0,93 | 2,90 | 3,54 | 2,45 | 132,80 | 174,83 | 92,37 | 3,03 | 1,95 | 1,55 |
| 3327 | 60,65 | 34,72 | 25,93 | 1,34 | 2,35 | 3,11 | 5,59 | 122,60 | 170,72 | 90,59 | 3,25 | 2,19 | 1,48 |
| 1116 | 62,08 | 32,67 | 29,41 | 1,11 | 2,76 | 3,78 | 2,94 | 118,30 | 144,21 | 95,97 | 3,23 | 2,14 | 1,51 |
| 1625 | 53,97 | 31,24 | 22,73 | 1,37 | 3,03 | 2,37 | 4,88 | 175,00 | 137,64 | 97,17 | 3,18 | 1,57 | 2,03 |
| 1305 | 32,35 | 28,97 | 3,38 | 8,57 | 2,53 | 4,35 | 2,37 | 133,40 | 143,92 | 85,64 | 1,79 | 1,76 | 1,02 |
| 930 | 53,79 | 32,80 | 20,99 | 1,56 | 1,99 | 3,16 | 3,87 | 155,00 | 152,91 | 97,95 | 2,94 | 2,25 | 1,31 |
| 823 | 78,38 | 32,66 | 45,72 | 0,71 | 2,23 | 4,51 | 2,12 | 129,90 | 163,01 | 96,12 | 1,95 | 2,08 | 0,94 |
| 9049 | 78,05 | 33,54 | 44,51 | 0,75 | 2,80 | 0,25 | 3,83 | 157,60 | 167,26 | 97,49 | 2,63 | 1,45 | 1,81 |
| 1298 | 81,90 | 32,00 | 49,90 | 0,64 | 3,69 | 2,42 | 3,87 | 142,10 | 94,86 | 92,17 | 1,92 | 1,67 | 1,15 |
| 3090 | 69,80 | 31,68 | 38,12 | 0,83 | 2,78 | 2,62 | 2,99 | 136,30 | 198,46 | 117,20 | 3,11 | 1,95 | 1,59 |
| 1092 | 79,00 | 31,59 | 47,41 | 0,67 | 2,79 | 4,92 | 2,63 | 117,70 | 166,52 | 96,11 | 3,40 | 1,88 | 1,81 |
| 31 | 86,85 | 34,54 | 52,31 | 0,66 | 2,81 | 3,02 | 2,94 | 135,70 | 169,09 | 105,60 | 2,67 | 1,69 | 1,58 |
| 1851 | 67,79 | 37,92 | 29,87 | 1,27 | 3,00 | 3,45 | 2,19 | 120,90 | 165,15 | 90,56 | 1,27 | 1,58 | 0,80 |
| 1333 | 71,37 | 34,34 | 37,03 | 0,93 | 3,93 | 4,50 | 2,22 | 139,80 | 193,24 | 100,90 | 1,95 | 1,76 | 1,11 |
| Среднее | 66,24±13,5 | 32,35±2,4 | 28,77±12,1 | 1,82±2,4 | 2,85±0,48 | 3,27±1,11 | 3,13±1,02 | 139,04±16,5 | 158,94±25,3 | 95,68±7,8 | 2,74±0,78 | 1,88±0,3 | 1,52±0,4 |

Примечание. Учтены максимальные показатели, хотя и в доверительных интервалах относительной нормы.

Таблица 3

Биохимические показатели сыворотки крови коров ЗАО «Новомайское»

| Номер животного | Магний, ммоль/л | Медь, мкмоль/л | Железо, ммоль/л | Цинк, мкмоль/л | Калий, ммоль/л | Билирубин, ммоль/л | Щелочная фосфатаза, Ед/л | АСТ, ЕД/л | АЛТ, ЕД/л | α-амилаза, ЕД/л |
|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------------|-------------|------------|-----------------|
| 5056 | 1,01 | 8,69 | 23,62 | 19,18 | 3,12 | 6,62 | 134,80 | 15,90 | 28,60 | 23,56 |
| 3302 | 1,00 | 13,67 | 25,68 | 23,55 | 3,01 | 8,47 | 72,80 | 57,80 | 23,00 | 22,95 |
| 9070 | 0,86 | 15,25 | 25,34 | 21,36 | 3,20 | 11,90 | 86,80 | 97,00 | 28,40 | 32,13 |
| 3327 | 1,25 | 11,53 | 29,35 | 28,47 | 3,10 | 5,52 | 154,90 | 75,90 | 31,60 | 19,89 |
| 1116 | 1,02 | 12,60 | 25,44 | 17,90 | 3,53 | 10,43 | 137,00 | 71,40 | 28,60 | 32,13 |
| 1625 | 1,07 | 10,96 | 18,92 | 16,84 | 3,99 | 10,49 | 50,70 | 64,60 | 31,60 | 32,74 |
| 1305 | 1,04 | 9,02 | 16,38 | 14,20 | 3,13 | 7,20 | 178,90 | 77,50 | 34,40 | 31,21 |
| 930 | 1,24 | 8,17 | 29,99 | 25,24 | 4,55 | 8,97 | 86,00 | 61,40 | 30,40 | 23,26 |
| 823 | 1,05 | 10,41 | 29,20 | 25,59 | 3,00 | 10,10 | 118,30 | 100,20 | 42,40 | 38,56 |
| 9049 | 1,03 | 12,19 | 29,01 | 17,02 | 2,67 | 10,32 | 101,20 | 77,50 | 31,80 | 15,91 |
| 1298 | 1,00 | 9,76 | 18,10 | 31,95 | 3,59 | 9,38 | 117,20 | 69,50 | 28,80 | 21,11 |
| 3090 | 1,00 | 8,83 | 16,31 | 22,32 | 3,62 | 7,07 | 58,40 | 78,90 | 22,00 | 15,30 |
| 1092 | 0,96 | 7,95 | 15,85 | 20,66 | 3,32 | 6,18 | 110,00 | 73,10 | 24,10 | 13,16 |
| 31 | 1,60 | 10,17 | 32,94 | 23,68 | 3,08 | 5,08 | 144,70 | 74,00 | 27,60 | 24,17 |
| 1851 | 1,03 | 11,21 | 23,79 | 21,10 | 2,26 | 8,97 | 84,10 | 113,40 | 37,70 | 24,79 |
| 1333 | 0,95 | 10,44 | 27,14 | 24,16 | 2,75 | 5,82 | 85,20 | 52,40 | 28,10 | 11,02 |
| Среднее | 1,07±0,17 | 10,68±2,03 | 24,19±5,52 | 22,08±4,58 | 3,25±0,54 | 8,28±2,10 | 107,56±35,94 | 72,53±21,90 | 29,94±5,20 | 25,73±7,42 |

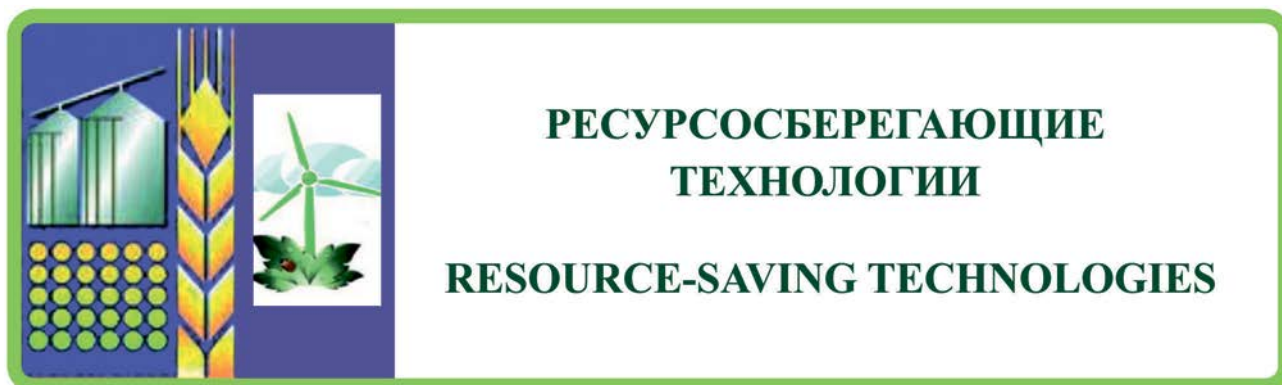
Это приводит к заключению, что лейкомоидные реакции крови, формирующиеся под влиянием экзо- и эндогенных факторов, следует дифференцировать от гематологических показателей, характерных для разных форм гемобластозов крупного рогатого статуса у жвачных. Подобные данные могут быть использованы для мониторинговых исследований физиологического состояния крупного рогатого скота.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Кассирский И. А., Алексеев Г. А.* Клиническая гематология. – М.: Медицина, 1970. – 800 с.
2. *Эозинофильный лейкоз у больного с диссеминированной меланомой кожи: клиническое наблюдение и обзор литературы/ И. В. Самойленко, И. Н. Михайлова, Л. В. Демидов, М. А. Волкова // Клиническая онкогематология. – 2009. – № 2. – С. 18–26.*
3. *Клясова Г. А.* Практические рекомендации по антибактериальной терапии инфекций у пациентов с нейтропенией // Клиническая микробиология и антимикробная терапия. – 2003. – Т. 5, № 1. – 73 с.
4. *Мещеряков А. А.* Лейкемоидная реакция при солидных опухолях: клиническое наблюдение, обзор литературы // Клиническая онкогематология. – 2009. – № 2. – С. 56–58.
5. *Characteristic immune ab-normalities in hemophagocytic lymphohistiocytosis/ R. M. Egeler, R. Shapiro, B. Loechelt [et al.] // J. Pediatr. Hematol. Oncol. – 1996. – Vol. 18. – P. – 304.*
6. *Goldberg J., Nezelof C.* Lymphohistiocytosis: a multi-factorial syndrome of macrophagic activation. // Hematol. Oncol. – 1986. – Vol. 4. – P. 275–289.

REFERENCES

1. *Kassirsky I. A., Alekseev G. A.* Clinical Hematology. – M.: Medicine, 1970. – 800 p.
2. *Eosinophilic leukemia in a patient with disseminated melanoma of the skin: clinical case and review of the literature / I. V. Samoilenko, I. N. Mikhailov, L. V. Demidov, M. A. Volkov // Clinical Oncohematology. – 2009. – No. 2. – P. 18–26.*
3. *Klasowa G. A.* Practical recommendations for antibiotic therapy for infections in patients with neutropenia // Clinical Microbiology and antimicrobial therapy. – 2003. – Vol. 5, No. 1. – 73 p.
4. *Meshcheryakov A. A.* Lakavitsa response in solid tumors: clinical observation and literature review // Clinical Oncohematology. – 2009. – No. 2. – P. 56–58.
7. *Characteristic immune ab-normalities in hemophagocytic lymphohistiocytosis/ R. M. Egeler, R. Shapiro, B. Loechelt [et al.] // J. Pediatr. Hematol. Oncol. – 1996. Vol. 18. P. – 304.*
8. *Goldberg J., Nezelof C.* Lymphohistiocytosis: a multi-factorial syndrome of macrophagic activation. // Hematol. Oncol. – 1986: Vol. 4. P. 275–289.



УДК 639.2.053.7 (28)

ЦИСТЫ АРТЕМИИ АЛТАЙСКОГО РЕГИОНА – ОСНОВА РОССИЙСКОГО БИОСЫРЬЯ

Л. В. Веснина, доктор биологических наук, профессор

*Алтайский филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства».*

E-mail: vesninal.v@mail.ru

Ключевые слова: мониторинг, артемия, плодовитость, цисты артемии, вылов (добыча) цист.

Реферат. Приведены результаты комплексных гидробиологических исследований гипергалинных озер Алтайского края за многолетний период; представлен процесс производства стартовых кормов (цисты артемии) для аква- и марикультуры, который включает заготовку цист в летне-осенний период; первичную очистку биосырья; активацию сырых цист, их сушку. При этом проводится контроль выклева цист артемии, который является ключевым условием для получения стартовых кормов высокого качества с выклевом 80–90%. Приведены факторы, обуславливающие развитие артемии, с дифференциацией на внутренние и внешние. На основании многолетних наблюдений гипергалинных озер определена зона оптимума минерализации воды для рачка артемии в диапазоне 70–200‰.

ARTEMIA CYSTS OF THE ALTAI TERRITORY – THE BASIS OF RUSSIAN BIOMATERIALS

L. V. Vesnina, Doctor of Biological Sciences, Professor

Altai branch of the federal state budget scientific institution “State Research and Production Center of Fisheries”. Key words: monitoring, brine shrimp, breeding performance, brine shrimp cysts, harvesting cysts.

Abstract. The present report presents the results of complex long-term hydrobiological studies, the production of starter feeds (brine shrimp cysts) for aqua- and mariculture from hypersaline lakes of the Altai Territory, which includes cyst preparation during the summer-autumn period, primary cleaning of biological raw materials, activation of raw cysts and their drying. At the same time, the hatching of brine shrimp cysts is controlled, which is a key condition for obtaining high-quality starter feeds with 80–90% hatching. The factors that determine the development of brine shrimp are given and differentiated into internal and external. Critical points of the water mineralization value in hypersaline lakes for brine shrimp populations of the Altai Territory are determined as 30–340‰. On the basis of the long-term monitoring of hypersaline lakes, the zone with optimal water mineralization for brine shrimp is determined as 70–200‰.

Потребности внутреннего рынка в стартовых кормах для аква- и марикультуры, а также рынка зарубежья диктуют необходимость оценки ресурсного потенциала соленых водоемов России.

В результате многолетних исследований на территории Западной Сибири выявлено около 90 гипергалинных озер, большая часть которых находится на территории Алтайского края (более 40, что составляет 74% от общего фонда соленых озер Восточной и Западной Сибири).

Фонд гипергалинных озер Алтайского края составляет 1200–1300 км². На территории края располагаются водоемы высшей экономической значимости: самое крупное в Российской Федерации ультрагалинное озеро Кулундинское и глубоководное озеро Большое Яровое. Водоемы активно используются для хозяйственных и рекреационных целей. В Западной Сибири естественный ареал рачка приурочен к аридной и частично аридной зонам равнины и ограничен с севера линией Барабинск – Тюкалинск – Ишим – Шадринск, с юга примыкает к казахстанскому ареалу рачка в соляных озерах зоны полупустынь.

Галофильный рачок *Artemia Leach*, 1819 является важным компонентом гипергалинных водоемов, имеющих не только экологическое значение, но и хозяйственное. В гипергалинных водоемах ведется добыча цист артемии. Наибольшие запасы цист сосредоточены в водоемах Алтайского края – около 2696 т, на втором месте Курганская область с общими запасами 992 т, далее идет Омская область – 352 т. Наиболее продуктивные гипергалинные водоемы на территории Алтайского края со стабильной добычей биосырья – озера Кулундинское, Кучукское, Большое Яровое и Малое Яровое.

На самом крупном гипергалинном озере Кулундинское объем добычи варьировал от 45 (2002 г.) до 633 т (2007 г.). Объем фактической добычи с 1 га площади оз. Кулундинское составляет в среднем 35 кг/га, объем общих запасов – 182 кг/га. На глубоководном озере Большое Яровое среднееголетний объем добычи составляет 352 т (от 207 (2012 г.) до 502 т (2007 г.)). Объем фактического вылова (добычи) цист артемии с 1 га площади оз. Большое Яровое – 44,2 кг/га, объем общих запасов – 130,2 кг/га. В оз. Малое Яровое ежегодно добывается от 47 (2014 г.) до 209 т (2011 г.) со среднееголетним значением 113 т. Объем фактического вылова (добычи) цист артемии составляет 27,5 кг/га при объеме общих запасов 128,9 кг/га.

Пробы зоопланктона были собраны в рамках мониторинговых исследований в период с апреля по октябрь в 2000–2017 гг. Основной объект исследования – жаброногий рачок *Artemia Leach*, 1819 и его цисты. Отбор проб, измерения факторов среды и визуальные наблюдения за распределением рачка, цист артемии и микроводорослей по акватории озера проводились по стандартной методике на постоянно обозначенных станциях наблюдения, расположенных в разных частях озер [1–4].

Камеральная обработка выполнена под бинокляром МБС-10, оборудованным окуляр-микрометром. В пробах фиксировались разновозрастные группы: науплии, ювенильные, предвзрослые, половозрелые особи, а также цисты и летние яйца. Определение массы тела рачков и цист проводили на электронных весах марки Kern ARJ220–4M.

Процесс производства качественных стартовых кормов для аква- и марикультуры из цист артемии гипергалинных озер Алтайского края включает в себя следующие этапы.

Непосредственно **заготовка цист** на гипергалинных озерах в летне-осенний период. Сбор в зависимости от морфометрических особенностей водоема может производиться с берега, литоральных участков, поверхности воды с применением различного рода накопителей и ловушек, а также непосредственно с центральной части акватории озера с применением плавсредств и помп.

Первичная очистка, а именно промывка сырья в рапе и отделение примесей органического и неорганического происхождения на ситах.

Активация сырых цист при определенных условиях (температура, влажность, минерализация), подбираемых конкретно для каждой партии цист в зависимости от их происхождения из того или иного водоема. Оптимизация условий хранения способствует ускорению прохождения диапаузы и повышению выклева цист до максимально возможных значений и в более сжатые сроки.

Сушка цист, прошедших диапаузу, при определенной температуре (30,0–37,0°C) до определенной влажности (5–10%). Параметры сушки индивидуальны для цист рачка конкретного

водоема. Непосредственно перед сушкой цисты промывают в пресной воде от соли и дополнительно очищают от примесей.

Просеивание сухих цист для окончательной очистки, проведение при необходимости дополнительной активации с применением различного рода активаторов выклева и упаковка в герметичную тару. Важным моментом в хранении высушенных цист является исключение увлажнения готовой продукции и недопущение высоких температур (выше 5,0°C).

На всех вышеперечисленных стадиях проводится контроль выклева цист, являющийся ключевым условием для получения стартовых кормов высокого качества с выклевом 80–90%.

Факторы, обуславливающие развитие артемии, подразделяются на внутренние и внешние. К внутренним факторам относятся абиотические (лимитирующие факторы – температура и минерализация воды) и биотические, обуславливающие кормовую базу рачков. Внешние, или антропогенные, факторы прямо или косвенно влияют на среду обитания популяции артемии, а также на ее численные характеристики.

В силу анатомического строения массовое развитие артемии наблюдается только в тех водоемах, в которых соленость лимитирует развитие естественных хищников рачка (при минерализации от 70,0 г/л). В таких водоемах, благодаря своей исключительной осморегулирующей способности, артемия развивается практически в монокультуре, а плотность контролируется лишь пищевым фактором. Динамика общей минерализации воды подчеркивает некоторую опресненность акватории в весенний период и четкую тенденцию роста концентрации солей к осени во всех гипергалинных водоемах Алтайского края. На значение минерализации воды непосредственно влияют уровень воды, смена мало- и многоводных периодов.

Критические точки значения минерализации воды гипергалинных озер для популяций рачка артемии Алтайского края – 30 и 340‰, зона оптимума – от 70 до 200‰. В пределах 150–250‰ находится зона субпессимума и пессимума – зона ухудшения условий среды и, как следствие, образования цист рачками.

Среднемноголетние значения минерализации воды некоторых гипергалинных озер Алтайского края показывают, что в большинстве из них складываются благоприятные условия для развития артемии.

Жизненный цикл артемии в водоемах Алтайского края начинается с середины апреля. Из покоящихся цист вылупляются ортонауплии. На длительность развития и созревания существенно влияет температурный режим. В гипергалинных озерах Алтайского края наблюдается развитие от одной до четырех генераций рачка. Степень выживаемости и темпы роста являются индивидуальной характеристикой каждой популяции с учетом факторов окружающей среды. Длительность жизненного цикла популяции артемии оз. Кулундинское, по многолетним наблюдениям, колебалась от 40 до 79 суток, Большое Яровое – от 44 до 69, Малое Яровое – от 43 до 67 суток. Заканчивается вегетационный сезон к середине – концу октября.

В зависимости от фазы водности меняются показатели численности рачков и цист, а также половая структура популяции. В оз. Кулундинское среднемноголетние показатели численности рачков в маловодный период уменьшаются, а цист – увеличиваются. Отмечается изменение половой структуры сообщества рачка вплоть до полного отсутствия самцов в условиях малой водности. Средний диаметр цист артемии в многоводный период составляет 230 ± 30 , в маловодный – 240 ± 30 мкм.

В условиях маловодности оз. Большое Яровое наблюдается увеличение численных показателей популяции. Половое соотношение рачков меняется незначительно. Средний диаметр цист артемии в многоводный период составляет 255 ± 50 , в маловодный – 249 ± 12 мкм.

Показатели плодовитости самок артемии определяют численность цист и объемы промышленных запасов. По многолетним наблюдениям был проведен анализ изменения плодовитости самок в зависимости от фазы водности. Так, в оз. Кулундинское в маловодный период имела тенденция к повышению плодовитости ($P=0,999$) и увеличению вариабельности этого призна-

ка. Повышение плодовитости сопровождалось увеличением массы тела самок с установлением единообразия по этому признаку, а также пропорциональным увеличением овисака самок с уменьшением варьирования его ширины и длины. Среднее количество кладок не зависело от фазы водности и не превышало 3. Плодовитость самок артемии в маловодный период составляла $36,6 \pm 1,5$ при $C_v = 72,0\%$. С увеличением температуры воды плодовитость самок снижается ($r=0,38$). С минерализацией воды корреляция положительная ($r=0,58$). В многоводный период в оз. Кулундинское плодовитость самок артемии снижается до $22,6 \pm 0,9$ при $C_v = 63,1\%$.

В оз. Большое Яровое наблюдалась похожая ситуация. Плодовитость самок артемии в маловодный период увеличивалась в 2 раза, составляя $46,6 \pm 1,27$ при $C_v = 62,9\%$. Однако вариабельность данного признака также возросла. Масса тела самок оз. Большое Яровое в маловодный период увеличилась на 20%, в том числе за счет пропорционального увеличения овисака. В многоводный период плодовитость самок артемии составляла $33,0 \pm 1,8$ при $C_v = 53,0\%$. Среднее количество кладок в многоводный период составляло 2,8; в маловодный – 4,3.

Зависимость плодовитости самок от минерализации и температуры воды выражается линейными уравнениями. Корреляция в обоих случаях носит отрицательный характер ($r = -0,42$ и $-0,46$), с увеличением показателей минерализации и температуры воды плодовитость снижается.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Зоопланктон гипергалинных озер представлен моновидом галофильного рачка *Artemia* Leach, 1819, который образует 3–4 генерации в течение вегетационного периода.

2. Процесс производства стартовых кормов для аква- и марикультуры из цист артемии гипергалинных озер включает заготовку цист; первичную очистку; активацию и сушку цист.

3. Основными факторами, обуславливающими развитие рачка артемии, являются абиотические – температура и минерализация воды и биотические, обуславливающие кормовую базу рачка артемии.

4. В гипергалинных водоемах Алтайского края выделены критические точки минерализации воды для популяции артемии – 30 и 340‰. Зона оптимума находится в пределах от 70 до 200‰, зона субпессимума и пессимума – зона ухудшения условий среды и образования цист рачком артемии – в пределах от 150 до 250‰.

5. Показатели плодовитости самок артемии определяют численность и объемы промысловых запасов в разные гидрологические фазы водности. На примере оз. Кулундинское в маловодный период отмечена тенденция к повышению плодовитости ($P=0,999$), которая составляет $36,60 \pm 1,50$ при $C_v = 72,0\%$. В многоводный период плодовитость самок артемии снижается, составляя $22,6 \pm 0,9$ при $C_v = 63,1\%$. Среднее количество кладок в многоводный и маловодный периоды не превышало 3.

На примере оз. Большое Яровое в маловодный период отмечено увеличение плодовитости ($P=0,999$), составляющее $46,60 \pm 1,27$ при $C_v=62,9\%$ на фоне достоверного пропорционального увеличения овисака самок и массы их тела. Среднее количество кладок в маловодный период составляет 4,3, в многоводный – 2,8 при значении плодовитости $33,00 \pm 1,80$ и $C_v = 53,0\%$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Киселев И. А. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод СССР. – М; Л., 1956. – Т. IV, ч. 1. – С. 183–265.

2. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. – Л.: ГосНИОРХ, 1983. – 51 с.

3. Методические указания по определению общих допустимых уловов (ОДУ) цист жаброного рачка *Artemia*. – Тюмень, 2002. – 25 с.

4. Иванова М. Б. Продукция планктонных ракообразных в пресных водах: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Л., 1983. – 29 с.

УДК 639.3.043.2

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «АКВАПУРИН» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛИЧИНОК СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS* L.), ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Е. А. Кожемякина, аспирант

Г. А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор

И. В. Морузи, доктор биологических наук, профессор

Д. В. Дорошенко, магистрант

Е. В. Пищенко, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: moryzi@ngs.ru

Ключевые слова: стерлядь, *Acipenser ruthenus* L., личинки, корма, пробиотики, «Аквапурин», дозы, схема применения, абсолютная масса, прирост среднесуточный и относительный, сохранность.

Реферат. Проведены исследования микробиологического препарата «Аквапурин», изготовленного на основе *Bacillus siamensis* в ООО НПФ «Исследовательский центр», на личинках стерляди, полученных в условиях заводского воспроизводства в рыбноводном цехе ООО «Maltat» Красноярского края. Для реализации цели было сформировано 6 опытных групп и 3 контрольные из личинок стерляди. В условиях производственного эксперимента проводили изучение влияния различных доз – 600 корма и 800 мкл/кг корма и схем применения препаратов на сохранность личинок, абсолютную массу, относительный и среднесуточный прирост. Непосредственно перед применением препарат разводили в воде и смешивали с кормами. Продолжительность применения препарата составила 12 дней. Температура воды в течение периода эксперимента находилась в пределах 14–19°C. Все группы содержались в аналогичных условиях. Установлено, что пробиотический препарат «Аквапурин» способствует повышению сохранности, среднесуточного и относительного прироста личинок стерляди; максимальные данные сохранности составили 94%, показатели абсолютной массы – 48,5 мг; среднесуточного и относительного приростов – 2,45 и 1,54 мг. Эти данные были получены при применении препарата «Аквапурин» в дозе 800 мкл/кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки еще в течение 7 дней до завершения опыта.

INFLUENCE OF PREPARATION «AQUAPURIN» ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF STERLET LARVAE (*ACIPENSER RUTHENUS* L.) GROWING AND CONDITIONS OF INSTALLATION CLOSED WATER SUPPLYEA

Kozhemyakina E. A., Graduate Student

Nozdrin G. A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor

Moruzi I. V., Doctor of Biological Sciences, Professor

Doroshenko D. V., Master of Arts

Pischenko E. V., Doctor of Biological Sciences, Professor

Novosibirsk State Agrarian University

Key words: sterlet, *Acipenser ruthenus* L., larvae, feed, probiotics, «Aquapurin», doses, scheme of application, absolute mass, increment, average daily, relative, safety.

Abstract. The microbiological preparation «Aquapurin», made on the basis of *Bacillus siamensis* in NPF «Research Center» LLC, was tested on sturgeon larvae obtained in the conditions of factory reproduction in the fish farm of «Maltat» Ltd. in the Krasnoyarsk Territory. To realize the goal, 6 experimental groups and 3 control groups from sterlet larvae were formed. Under the conditions of the production experiment, the influence of different doses of 600 µl / kg feed and 800 µl / kg of feed and the regimens of application preparations

on the safety of the larvae, the absolute mass, the relative and the average daily gain were studied. Immediately before use, the drug was diluted in water and mixed with feed. The duration the drug was 12 days. The water temperature during the experiment period was within 14–19 °C. All groups were kept in similar conditions. It has been established that the probiotic preparation «Aquapurin» contributes to the increase of safety, average daily and relative growth of sterlet larvae; the maximum safety data was 94%, the absolute mass index was 48.5 mg; the average daily and relative increments were 2.45 and 1.54 mg. These data were obtained using the drug «Aquapurin» at a dose of 800 µl / kg of feed daily 1 time per day for 5 days, then a day later for 7 days before the end of the experiment.

При воспроизводстве рыб на ранних этапах в заводских условиях и при инкубации икры создаются проблемы, связанные с высокой плотностью посадки. Погибшая икра и недостаточный водообмен ведут к появлению в воде органических веществ и увеличению различных представителей микрофлоры, не свойственной нормофлоре рыб. На этом фоне возникают заболевания, ведущие к снижению темпов роста рыбы и ее значительным отходам. Эти микроорганизмы на ранних этапах выращивания колонизируют кишечник личинок рыб. Все это может привести к появлению неспецифического для личинок микробного пейзажа и, как результат, к снижению темпов роста, выживаемости, нарушению процессов переваривания, усвоения пищи и появлению бактериальных заболеваний. Последнее представляет опасность для личинок, у которых еще не полностью сформирована иммунная система [1]. Для коррекции подобных состояний является оправданным применение микробиологических препаратов, способствующих стабилизации деятельности желудочно-кишечного тракта и повышению иммунного статуса.

Основой действия микробиологических препаратов является конкуренция с условно-патогенной и гнилостной микрофлорой кишечника, активация кишечных ферментов, улучшение перевариваемости корма [2–9]. Позитивное влияние пробиотиков обусловлено, во-первых, их антагонистической активностью против патогенов, реализуемой благодаря продукции антибактериальных веществ, изменению рН среды, что обеспечивает опосредованное их влияние на ферментативную активность патогенов; во-вторых, благодаря конкуренции с патогенами за рецепторы адгезии; в-третьих, за счет стимуляции иммунитета (стимуляции активности макрофагов, увеличения уровня антител) [10, 11]. Пробиотики помогают послестрессовой адаптации (после бонитировки, в условиях резкой смены температурного режима, применения антибиотиков, химиопрепаратов, дезинфектантов), увеличивая резистентность макроорганизма к патогенным микроорганизмам, улучшают работу пищеварительной системы за счет дополнительной продукции ферментов в пищеварительном тракте. Регулируя микробиоценоз пищеварительного тракта, пробиотики вносят существенный вклад в усвоение питательных веществ, что уменьшает кормозатраты, делает корма более эффективными, а их применение выгодным [12].

Исследования показали, что применение пробиотика на ранних стадиях выращивания рыб способствует стимуляции их жизнестойкости и повышению иммунитета [13, 14]. Представляет интерес возможность более раннего воздействия на формирование кишечной микрофлоры рыб с помощью обработки икры в период инкубации. При инкубации между развивающейся икрой и окружающей средой происходит очень интенсивный обмен, и икра очень чувствительна к внешним воздействиям [15].

Целью нашего исследования являлось определение влияния микробиологического препарата «Аквапурин» на рыбоводные показатели личинок рыб и установление профилактических доз препарата.

Исследования были проведены в рыбоводном цехе ООО «Maltat» Красноярского края при заводском воспроизводстве стерляди. Объектом исследования послужили личинки стерляди, предметом исследования – микробиологический препарат «Аквапурин», изготовленный на основе *Bacillus siamensis* в ООО НПФ «Исследовательский центр».

В условиях производственного эксперимента на 6 опытных и 3 контрольных групп из личинок стерляди проводили изучение влияния различных доз – 600 и 800 мкл/кг корма и схем применения препарата на сохранность личинок, абсолютную массу, относительный и среднесуточный прирост (табл. 1).

Таблица 1

Схемы и дозы применения препарата «Аквапурин» на личинках стерляди

| Группы | Доза, мкл/кг корма | Кратность применения |
|-------------|--------------------|---|
| 1-я | - | - |
| 2-я | - | - |
| 3-я | - | - |
| Опытные 1-я | 600 | Ежедневно 1 раз в день в течение 5 дней, затем через сутки в течение 7 дней |
| 2-я | 600 | Ежедневно 1 раз в день 12 применений |
| 3-я | 600 | Ежедневно 1 раз в день в течение 5 дней, затем через сутки в течение 7 дней |
| 4-я | 800 | Ежедневно 1 раз в день в течение 5 дней, затем через сутки в течение 7 дней |
| 5-я | 800 | Ежедневно 1 раз в день 12 применений |
| 6-я | 800 | Ежедневно 1 раз в день в течение 5 дней, затем через сутки в течение 7 дней |

Личинки стерляди были рассажены в бассейны для подращивания с плотностью в среднем 5500 тыс. шт. на бассейн. Для эксперимента были использованы бассейны площадью 3,4 м². Объем воды – 510 л. Скорость движения воды 5 л в минуту. В течение первых 3 суток личинок не кормили. Кормление во всех группах было одинаковым. В последующие 3 дня личинок кормили науплиусами артемии с частотой внесения 1 раз в час. На 7-й день перешли на кормление стартовым кормом Aller ArtEx 12 раз в день из расчета 10 г на бассейн за одно кормление. Питательная ценность корм представлена в табл. 2. Перед применением препарат разводили в воде и смешивали с кормом, непосредственно перед кормлением. Продолжительность применения препарата составила 12 дней.

Таблица 2

Питательная ценность полнорационного комбикорма Aller ArtEx для молоди осетровых рыб (по данным производителя)

| Показатели | Микрогранулы ArtEx-1 |
|---|----------------------|
| Размер микрогранул, мм | 0,05–0,15 |
| Сырой протеин, % | 50 |
| Сырой жир, % | 14 |
| Углеводы, % | 22,5 |
| Зола, % | 10 |
| Клетчатка, % | 3,5 |
| Витамин А, МЕ/кг | 25 000 |
| Витамин D ₃ , МЕ/кг | 3 000 |
| Витамин Е, мг/кг | 250 |
| Витамин С, мг/кг | 750 |
| Общее содержание (ω-3) полиненасыщенных жирных кислот (НУФА), мг/кг | 15000 |
| Докозагексаеновая кислота (DHA), мг/кг | 6000 |
| Эйкозапентаеновая кислота (EPA), мг/кг | 8000 |

Температура воды в течение периода эксперимента поддерживалась в пределах 14–19°С. Все группы содержались в аналогичных условиях.

Для взвешивания отобрали по 10 личинок стерляди из каждой группы. Взвешивание проводили до применения препарата и каждые 2 дня в период опыта. Рыбоводно-биологические показатели определяли путем оценки экстерьера (абсолютная масса, относительный прирост, среднесуточный прирост массы). Отход молоди учитывали 1 раз в 2 дня с учетом плотности путем взятия из середины бассейна четырех проб по 0,5 л воды. Затем в каждой пробе по 20 мл считали количество личинок, суммировали это количество и делили на 4.

Полученный материал подвергнут статистической обработке с использованием программы Microsoft Excel (2008).

В результате применения препарата «Аквапурин» абсолютный, относительный и среднесуточный прирост массы, а также сохранность личинок стерляди повышались. Выраженность этих изменений зависела от доз и схемы применения препарата.

Таблица 3

Сохранность личинок, %

| Группы | Доза препарата, мкл/кг корма | Выход личинок, % |
|-----------------|------------------------------|------------------|
| 1-я Контрольные | - | 28 |
| 2-я | - | 17 |
| 3-я | - | 18 |
| 1-я Опытные | 600 | 69 |
| 2-я | 600 | 70 |
| 3-я | 600 | 64 |
| 4-я | 800 | 88 |
| 5-я | 800 | 78 |
| 6-я | 800 | 94 |

Сохранность личинок стерляди на 12-й день применения препарата в 1–6-й опытных группах составляла 69, 70, 64, 88, 78 и 94 % соответственно (табл. 3), тогда как в контрольных группах этот показатель был в пределах 17–28 %. Максимальные данные по сохранности личинок стерляди были зарегистрированы при применении препарата «Аквапурин» в дозе 800 мкл/кг корма по схеме назначения 1 раз в сутки, ежедневно в течение 5 суток, затем через сутки в течение 7 дней до завершения опыта.

Таким образом, пробиотический препарат «Аквапурин» способствовал повышению сохранности личинок стерляди. По всей видимости, это связано с повышением их естественной резистентности и устойчивости к действию неблагоприятных факторов внешней среды. Влияние препарата на сохранность личинок, должно быть, связано с антагонистическим действием бацилл (которые составляют основу пробиотика) на условно-патогенную и патогенную микрофлору.

Таблица 4

Абсолютная масса личинок стерляди при применении препарата «Аквапурин», мг

| Группы | До применения, сут | | При применении, сут | | | | | |
|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1-е | 2-е | 2-е | 4-е | 6-е | 8-е | 10-е | 12-е |
| Опытные | | | | | | | | |
| 1-я | 19,1±0,5 | 20,2±0,3 | 22,2±0,3 | 26,0±0,0 | 30,3±0,3 | 39,1±0,4 | 42,2±0,3 | 46,5±0,5 |
| 2-я | 19,0±0,3 | 20,2±0,4 | 21,9±0,3 | 25,9±0,1 | 29,8±0,4 | 38,7±0,3 | 41,7±0,4 | 46,1±0,4 |
| 3-я | 19,1±0,4 | 20,1±0,3 | 22,10±0,3 | 26,0±0,0 | 30,4±0,4 | 39,8±0,4 | 42,4±0,4 | 46,8±0,4 |
| 4-я | 19,0±0,4 | 20,1±0,2 | 21,6±0,4 | 23,5±0,2 | 33,7±0,8 | 40,3±0,4 | 45,3±0,3 | 47,9±0,3 |
| 5-я | 19,1±0,3 | 20,2±0,3 | 21,4±0,4 | 23,8±0,2 | 34,3±0,4 | 40,2±0,3 | 45,2±0,3 | 47,6±0,3 |
| 6-я | 19,1±0,4 | 20,2±0,3 | 21,7±0,5 | 23,8±0,2 | 34,4±0,7 | 41,4±0,3 | 46,4±0,2 | 48,5±0,3 |
| Контрольные | | | | | | | | |
| 1-я | 19,1±0,4 | 20,1±0,3 | 20,4±0,2 | 22,3±0,3 | 25,2±0,2 | 35,0±0,3 | 38,8±0,4 | 43,6±0,4 |
| 2-я | 19,1±0,3 | 20,1±0,3 | 20,4±0,3 | 22,7±0,3 | 25,4±0,4 | 35,9±0,3 | 39,2±0,4 | 44,3±0,3 |
| 3-я | 19,1±0,3 | 20,1±0,2 | 20,3±0,3 | 22,7±0,3 | 25,2±0,4 | 35,3±0,3 | 39,0±0,4 | 44,2±0,2 |

Абсолютная масса личинок стерляди на 12-й день применения препарата в 1, 2 и 3-й опытных группах в среднем составила 46,5; 46,1; 46,8 мг соответственно. Доза применения препарата для этих опытных групп – 600 мкл/кг корма. В опытных группах 4, 5 и 6 при дозе применения препарата 800 мкл/кг корма абсолютная масса составила 47,9; 47,6; 48,5 мг соответственно.

Абсолютная масса личинок в контрольных группах, где препарат не применялся, – 43,6; 44,3; 44,2 мг.

Таким образом, можно утверждать, что препарат «Аквапурин» благоприятно действует на рост личинок стерляди. В среднем абсолютная масса личинок в опытных группах с дозой препарата 600 мкл/кг корма была выше на 5,7%, чем в контрольных. Для опытных групп, в которых доза применения составила 800 мкл/кг корма, этот показатель оказался выше на 9,1%.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что оптимальной является дозировка 800 мкл/кг корма, а оптимальной схемой применения препарата – та, которая была испытана на 6-й опытной группе: ежедневно 1 раз в сутки в течение 5 дней, затем через сутки в течение 7 дней.

Таблица 5

Среднесуточный прирост при применении препарата «Аквапурин», мг

| Группы | Период (сут) | | | | | Общий прирост |
|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | I (2–4) | II (4–6) | III (6–8) | IV (8–10) | V (10–12) | |
| Опытные | | | | | | |
| 1-я | 1,3 | 1,4 | 2,9 | 1,0 | 1,4 | 2,30 |
| 2-я | 1,3 | 1,3 | 3,0 | 1,0 | 1,5 | 2,25 |
| 3-я | 1,3 | 1,5 | 3,1 | 0,9 | 1,5 | 2,30 |
| M±m | 1,30±0,00 | 1,40±0,10 | 3,00±0,10 | 0,97±0,00 | 1,47±0,00 | 2,28±0,00 |
| 4-я | 0,6 | 3,4 | 2,2 | 1,7 | 0,9 | 2,40 |
| 5-я | 0,8 | 3,5 | 2,0 | 1,7 | 0,8 | 2,40 |
| 6-я | 0,7 | 3,5 | 2,3 | 1,6 | 0,7 | 2,45 |
| M±m | 0,70±0,06 | 3,47±0,02 | 2,17±0,15 | 1,67±0,05 | 0,80±0,06 | 2,42±0,03 |
| Контрольные 1-я | 0,6 | 1,0 | 3,2 | 1,3 | 1,6 | 2,04 |
| 2-я | 0,8 | 0,9 | 3,5 | 1,1 | 1,7 | 2,10 |
| 3-я | 0,8 | 0,8 | 3,4 | 1,2 | 1,7 | 2,09 |
| M±m | 0,73±0,04 | 0,90±0,06 | 3,37±0,07 | 1,20±0,06 | 1,67±0,02 | 2,08±0,01 |

В группах с дозой препарата 600 мкл/кг корма среднесуточный прирост составил 2,28 мг, $t_d = 20$; $0,99 < P < 0,999$. В 4, 5 и 6-й группах (доза препарата – 800 мкл/кг корма) среднесуточный прирост составил 2,42 мг, $t_d = 10,75$; $P = 0,99$. В контрольных группах, где препарат не применялся, данный показатель составил 2,08 мг (табл. 5).

Таким образом, среднесуточный прирост при дозировке «Аквапурина» 600 и 800 мкл/кг корма был на 9,6 и 16,3% больше, чем в контрольных группах. Максимальные показатели получены при дозировке 800 мкл/кг корма.

Таблица 6

Относительный прирост личинок стерляди при применении препарата «Аквапурин», мг

| Группы | Период (сут) | | | | | Общий прирост |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | I (2–4) | II (4–6) | III (6–8) | IV (8–10) | V (10–12) | |
| Опытные 1-я | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,08 | 0,1 | 1,43 |
| 2-я | 0,2 | 0,6 | 0,3 | 0,08 | 0,1 | 1,43 |
| 3-я | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,06 | 0,1 | 1,45 |
| M±m | 0,2±1,9E-17 | 0,33±0,13 | 0,30±2,5E+15 | 0,07±0,006 | 0,10±9,8E-18 | 1,44±0,007 |
| 4-я | 0,08 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,05 | 1,52 |
| 5-я | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,05 | 1,49 |
| 6-я | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,04 | 1,54 |
| M±m | 0,09±0,006 | 0,40±9,8E+15 | 0,20±4,5E+15 | 0,10±9,8E-18 | 0,05±0,00 (3) | 1,52±0,015 |
| Контрольные 1-я | 0,09 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 1,28 |
| 2-я | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,09 | 0,1 | 1,32 |
| 3-я | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 1,31 |
| M±m | 0,10±0,00 (3) | 0,10±9,8E-18 | 0,40±3,9E-17 | 0,10±0,00 (3) | 0,10±9,8E-18 | 1,30±0,012 |

В 1, 2 и 3-й опытных группах, где доза препарата составила 600 мкл/кг корма, относительный прирост был равен 1,44 мг; $td=9,7$; $P>0,99$. В 4, 5 и 6-й группах (доза препарата – 800 мкл/кг корма) относительный прирост составил 1,52 мг; $td=11,32$; $P>0,99$. В контрольных группах данный показатель был ниже – 1,30 мг (табл. 6).

Таким образом, относительный прирост в опытных группах был на 10,8 и 16,9% больше, чем в контрольных. Максимальные показатели получены при дозировке «Аквапурина» 800 мкл/кг корма.

Полученные нами результаты позволяют говорить о перспективности применения микробиологического препарата «Аквапурин» для повышения сохранности стадиях развития. Однако исследования по изучению фармакодинамики препарата необходимо продолжить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурлаченко И. В. Использование пробиотиков на ранних этапах развития рыб и их влияние на микрофлору, рост и выживаемость личинок ленского осетра (*Acipenser baerii*). – М.: ФГУП ВНИРО, 2008. – 232 с.
2. Андреева Н. Л. Ростостимулирующие свойства иммуномодуляторов // Новые фармакологические средства в ветеринарии: тез. докл. науч.-практ. конф. – Л., 1990. – С. 32.
3. Бурлаченко И. В. Теоретические и прикладные аспекты повышения резистентности осетровых рыб в аквакультуре: автореф дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2007. – 46 с.
4. Смирнов В. В. Современные представления о механизме лечебно-профилактического действия пробиотиков из бактерий рода *Vacillus* // Микробиология. – 1993. – Т. 55. – С. 34–35.
5. Малик Н. И., Панин А. Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. – 2001. – № 1. – С. 46–51.
6. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств / Г. Г. Матишов, Д. Г. Матишов, Е. Н. Пономарева [и др.]. – Ростов-н/Д: ЮНЦ РАН, 2006. – 72 с.
7. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве: монография / Г. А. Ноздрин, А. Б. Иванова, А. И. Шевченко [и др.]; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 224 с.
8. Продуктивность птицы и качество продукции птицеводства при применении пробиотиков класса ветом и селена: монография / Г. А. Ноздрин, Ю. Н. Федотов, С. А. Шевченко [и др.]; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. – С. 3–4.
9. Панасенко В. В. Оценка микробиологических показателей пробиотиков, используемых в кормах при выращивании рыб (субтилис, ветом, субалин) // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны: материалы междунар. конф. – Ростов-н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – 112 с.
10. Юхименко Л. Н., Бычкова Л. И. Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС // Проблемы охраны здоровья в аквакультуре: тез. докл. науч. – практ. конф. – М., 2005. – С. 133–136.
11. Эффективность пробиотика ветом 2.26 при скармливании молоди карпа / Г. А. Ноздрин, И. В. Морузи, С. В. Хмельков [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 4 (29). – С. 58–59.
12. Белов Л. Пробиотики в сельском хозяйстве // Агропресс. – 2008. – № 5. – С. 36–38.
13. Tatsuro H., Takayuki H. Screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestine // Biosci., Biotechnol., Biochem. / University of Tsukuba. Japan. Online publication. – 2009. – Vol. 73 (7). – P. 1479–1483.
14. Матишов Г. Перспективы создания осетровых рыбоводных ферм в современных модульных системах // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны: тез. докл. междунар. науч. конф. – Ростов-н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – С. 5–7.

15. Мирзоева Л.М. Применение пробиотиков в аквакультуре // Рыбное хозяйство. Сер. Болезни гидробионтов в аквакультуре. – 2001. – Вып. 2. – С. 23–30.

REFERENCES

1. Burlachenko I.V. *Ispol'zovanie probiotikov na rannikh etapakh razvitiya ryb i ikh vliyanie na mikrofloru, rost i vyzhivaemost' lichinok lenskogo osetra (Acipenserbaerii)*. Moscow: FGUP VNIRO, 2008. 232 p.
2. Andreeva N.L. *Rostostimuliruyushchie svoystva immunomodulyatorov* [Tez. dokl. nauch. – prakt. konf.]. Leningrad, 1990. pp. 32.
3. Burlachenko I.V. *Teoreticheskie i prikladnye aspekty povysheniya rezistentnosti osetrovyykh ryb v akvakul'ture* [Avtoref dis. ... d-ra biol. nauk]. Moscow, 2007. 46 p.
4. Smirnov V.V. *Sovremennye predstavleniya o mekhanizme lechebno-profilakticheskogo deystviya probiotikov iz bakteriy roda Bacillus* [Mikrobiologiya], T. 55 (1993): 34–35.
5. Malik N.I., Panin A.N. *Veterinarnye probioticheskie preparaty* [Veterinariya], no. 1 (2001): 46–51.
6. Matishov G.G., Matishov D.G., Ponomareva E.N. [i dr.] *Opyt vyrashchivaniya osetrovyykh ryb v usloviyakh zamknutoy sistemy vodoobespecheniya dlya fermerskikh khozyaystv*. Rostov-n/D: YuNTs RAN, 2006. 72 p.
7. Nozdrin G.A., Ivanova A. B., Shevchenko A. I. [i dr.] *Nauchnye osnovy primeneniya probiotikov v ptitsevodstve* [Monografiya]. Novosibirsk, 2013. 224 p.
8. Nozdrin G.A., Fedotov Yu.N., Shevchenko S.A. [i dr.] *Produktivnost' ptitsy i kachestvo produktsii ptitsevodstva pri primeneni probiotikov klassa vetom i selen: monografiya*. Novosibirsk, 2013. pp. 3–4.
9. Panasenko V.V. *Otsenka mikrobiologicheskikh pokazateley probiotikov, ispol'zuemykh v kormakh pri vyrashchivanii ryb (subtilis, vetom, subalin)* [Materialy Mezhdunar. konf.]. Rostov-n/D: Izd-vo YuNTs RAN, 2006. 112 p.
10. Yukhimenko L.N., Bychkova L.I. *Perspektivy ispol'zovaniya subalina dlya korrektsii mikroflory kishchnika ryb i profilaktiki BGS* [Tez. dokl. nauch. – prakt. konf.]. Moscow, 2005. pp. 133–136.
11. Nozdrin G.A., Moruzi I.V., Khmel'kov S.V. [i dr.] *Effektivnost' probiotika vetom 2.26 pri skarmlivanii molodi karpa* [Vestn. NGAU], no. 4 (29) (2013): 58–59.
12. Belov L. *Probiotiki v sel'skom khozyaystve* [Agropress], no. 5 (2008): 36–38.
13. Tatsuro H., Takayuki H. Screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestine. *Biosci., Biotechnol., Biochem. University of Tsukuba. Japan. Online publication*, Vol. 73 (7) (2009): 1479–1483.
14. Matishov G. *Perspektivy sozdaniya osetrovyykh rybovodnykh ferm v sovremennykh modul'nykh sistemakh* [Tez. dokl. Mezhdunar. nauch. konf.]. Rostov-n/D: Izd-vo YuNTs RAN, 2006. pp. 5–7.
15. Mirzoeva L.M. *Primenenie probiotikov v akvakul'ture* [Rybnoe khozyaystvo. Ser. Bolezni gidrobiontov v akvakul'ture], Vyp. 2 (2001): 23–30.

УДК 619:616.98:429

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ПОЛАХ ПОВЫШЕННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ

Л. А. Митина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

М. О. Батин, кандидат технических наук, доцент

А. Ю. Кудряшов, кандидат технических наук, доцент

А. П. Пичугин, доктор технических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: gmunsau@mail.ru

Ключевые слова: экономическая оценка, микроклимат, натуральная и модифицированная древесина, микробное загрязнение, биологическая коррозия пола, дереворазрушающие грибы.

Реферат. Проведена комплексная экономическая оценка полов животноводческих помещений из легкого бетона и модифицированной полимерными композициями древесины. Полученные показатели сравнивались с требуемыми оптимальными параметрами в условиях животноводческих помещений в различные периоды года. Показано преимущество новых видов полов по сравнению с традиционными полами из обычных материалов по способности по показателям продуктивности и долговечности.

ECONOMIC PERFORMANCE TECHNOLOGY OF FARM ANIMALS IN THE FLOOR OF HIGH DURABILITY

L.A. Mitin, candidate of agricultural Sciences, associate Professor

M. O. Batin candidate of technical Sciences, associate Professor

Kudryashov, A. Yu., candidate of technical Sciences, associate Professor

A. P. Pichugin, doctor of technical Sciences, Professor

Novosibirsk state agrarian University

Key words: economic evaluation, climate, natural and modified wood, microbial contamination, biological corrosion floor, wood-destroying fungi.

Abstract. The complex economic assessment floors of livestock buildings of lightweight concrete and wood modified polymer compositions. These indicators are compared with the desired optimum parameters in terms of livestock buildings in different periods of the year. The advantage of the new types of floors over traditional flooring materials by conventional capacity in terms of productivity and durability.

Конструкции полов животноводческих помещений из легкого бетона с полимерными добавками и модифицированной древесины для содержания сельскохозяйственных животных оказались более совершенными и долговечными по сравнению с традиционными деревянными полами из натуральной древесины. Это было доказано по всем экологическим, ветеринарным и технологическим показателям. Учитывая тот факт, что данные полы еще не нашли широкого применения в производственной практике, необходимо было дать новому материалу экономическую оценку и произвести сравнение исследуемых вариантов по комплексу затрат и эксплуатационных расходов. Это позволило бы выработать рекомендации по рациональному применению данного вида полов при содержании крупного рогатого скота [1–3].

В качестве базового варианта для сравнения были приняты полы из древесины хвойных пород (сосны), обладающие повышенной биологической и химической стойкостью при эксплуатации в агрессивных средах животноводческих помещений. В то же время модифицированию полимерными составами подвергалась древесина малоценных лиственных пород (в основном березы), которая в ходе насыщения фенолоформальдегидными смолами и после-

дующего отверждения приобретала хорошую сопротивляемость к эксплуатационным воздействиям различного характера. Такая древесина была менее гигроскопичной, более прочной и химически устойчивой, что отмечено в ранее проведенных исследованиях [1–3].

Но самым большим достоинством нового материала является еѹ высокая биостойкость, что является весьма важным и определяющим фактором повышенной долговечности полов. Принятые в расчетах сроки службы в течение 8 лет являются явно заниженными, так как фактически имеется опыт содержания животных на полах из этого материала в течение 10–15 лет без ухудшения их состояния и качества.

Модифицированная полимерными составами древесина обладает всеми положительными качествами обычной немодифицированной древесины: она пилится, сверлится, строгается, соединяется при помощи гвоздей и шурупов, имеет высокие теплофизические показатели и обладает экологической совместимостью с копытным рогом сельскохозяйственных животных, не наносит травм и не оказывает абразивных воздействий на ноги. Кроме того, модифицированная древесина является достаточно упругим и эластичным материалом, жесткость которого ненамного выше обычной натуральной древесины.

Положительным эффектом применения модифицированной древесины для полов животноводческих помещений является стабильность теплофизических показателей материала в любое время года, в том числе и в зимний стойловый период, когда влажность помещений приближается к 100%, и обычная древесина полностью насыщается влагой. При этом температура традиционных полов резко уменьшается, что приводит к перерасходу кормов и снижению продуктивности. По данным натурных наблюдений и отзывам специалистов животноводческих ферм, при содержании на полах из модифицированной древесины удои молока увеличивались на 2,0–2,5 л в сутки от каждой коровы по сравнению с содержанием животных на полах из обычной немодифицированной древесины. Кроме того, отмечено сокращение расхода кормов на 10–15% и уменьшение выбраковки животных по хромоте и травмам конечностей на 30–35% (табл. 1) [4–6] и установлено, что на полах из легких бетонов с полимерными добавками и модифицированной полимерами древесины животные менее подвержены легочным заболеваниям аллергического характера, связанным с вдыханием спор грибов, и кишечным заболеваниям [5, 6].

Определение микробной обсемененности пола помещений и кожи животных позволяет также отметить снижение общей численности микроорганизмов и кишечной палочки в помещении с модифицированными полами. В кожных соскобах животных с обычных полов преобладали кокковые формы: желтый и белый стрептококки, диплококки, сарцины, в том числе и способные вызвать заболевания. В кожных соскобах животных с модифицированных полов преобладали сапрофитные бактерии: сенная палочка, картофельная и кишечная палочки, но последней было значительно меньше, чем на обычных полах.

Таблица 1

Параметры микроклимата и состояния коров*

| Показатель | Температура наружного воздуха, °С | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | выше >+15 | +15...+5 | +5...0 | 0...-5 | -5...-15 | -15...-30 | ниже -30 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Внутренняя температура воздуха, °С | | | | | | | |
| на высоте 1,5 м | 20,4** 19,6 | 18,8 17,2 | 15,7 15,1 | 14,9 14,7 | 12,0 8,9 | 11,3 8,2 | 9,1 6,4 |
| на высоте 0,3 м | 18,8 18,2 | 18,5 14,7 | 14,1 13,6 | 12,8 12,1 | 9,4 8,2 | 8,3 6,6 | 7,2 3,9 |
| на полу | 19,2 19,0 | 17,3 18,3 | 15,9 16,0 | 15,4 12,1 | 13,8 8,7 | 11,7 4,6 | 10,3 3,1 |

Окончание табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Относительная влажность воздуха, % | | | | | | | |
| на высоте 1,5 м | 60 | 62 | 68 | 71 | 76 | 85 | 91 |
| | 63 | 67 | 76 | 87 | 92 | 97 | 99 |
| на высоте 0,3 м | 63 | 65 | 71 | 74 | 77 | 89 | 95 |
| | 65 | 69 | 80 | 89 | 95 | 99 | 99 |
| Влажность пола, % | 1,1 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 3,1 |
| | 4,1 | 8,2 | 10,1 | 17,4 | 19,5 | 22,8 | 24,6 |
| Кратность воздухообмена | 6,5 | 6,4 | 4,7 | 3,6 | 2,7 | 2,2 | 1,8 |
| | 6,8 | 6,4 | 4,9 | 3,9 | 2,7 | 2,2 | 1,8 |
| Скорость движения воздуха, м/с | 0,25 | 0,2 | 0,15 | 0,13 | 0,11 | 0,07 | 0,05 |
| | 0,25 | 0,15 | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,05 |
| Запыленность (пылеотделение), мг/м ³ | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| | 1,4 | 1,3 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 0,8 | 0,7 |
| Частота дыхания в минуту | 37 | 35 | 30 | 27 | 25 | 24 | 19 |
| | 39 | 36 | 30 | 28 | 25 | 22 | 18 |
| Частота пульса | 81 | 79 | 76 | 74 | 70 | 65 | 61 |
| | 83 | 81 | 79 | 77 | 74 | 62 | 58 |
| Температура тела, °С | 38,9 | 38,7 | 38,6 | 38,4 | 38,3 | 38,1 | 38,1 |
| | 39,1 | 38,9 | 38,7 | 38,5 | 38,1 | 38,0 | 37,7 |
| Температура кожи, °С | 36,9 | 36,8 | 36,7 | 36,2 | 35,7 | 35,3 | 34,9 |
| | 36,9 | 36,6 | 35,7 | 35,1 | 34,2 | 32,6 | 30,8 |
| Расход кормов, к. ед. | 8,4 | 9,3 | 9,8 | 9,8 | 9,9 | 10,1 | 10,3 |
| | 8,4 | 9,3 | 9,8 | 10,2 | 10,7 | 11,4 | 12,8 |
| Продуктивность (удой) на корову в сутки, кг | 10,0 | 10,0 | 9,8 | 9,7 | 9,6 | 9,6 | 9,6 |
| | 9,7 | 9,3 | 8,1 | 8,0 | 6,9 | 6,7 | 6,2 |

* Замеры выполнены в 26 коровниках с бетонополимерным покрытием и в 18 коровниках с деревянными полами.

** В числителе данные на бетонополимерных полах, в знаменателе – на деревянных дощатых полах.

Разнообразие видов микроорганизмов, встречающихся на поверхности тела животных, на модифицированных полах снижается с 16 до 9.

Значительный эффект отмечен за счет увеличения продолжительности межремонтного периода, который вместо 1,5–2 лет составляет 8–10 лет. В табл. 2 представлены технико-экономические показатели полов из легких бетонов с полимерными добавками и модифицированной древесины в сравнении с традиционными полами из обычной древесины [2].

В работе были учтены следующие основные составляющие, вошедшие в комплексную технико-экономическую оценку технологии содержания сельскохозяйственных животных (крупного рогатого скота) на полах повышенной долговечности по всем основным и сопутствующим факторам в расчете на одну голову за один календарный год:

$$\mathcal{E}_{\text{комп}} = \mathcal{E}_{\text{мат}} + \mathcal{E}_{\text{техн}} + \mathcal{E}_{\text{вет}} + \mathcal{E}_{\text{корм}} + \mathcal{E}_{\text{прод}} + \mathcal{E}_{\text{экол}}$$

где $\mathcal{E}_{\text{мат}}$ – материаловедческий эффект, обусловленный повышенной долговечностью экспериментальных полов и снижением затрат на их замену по сравнению со стандартными (контрольными) полами; в среднем составляет 800–1000 руб.;

$\mathcal{E}_{\text{техн}}$ – технологический (эксплуатационный) эффект от снижения затрат на эксплуатацию полов, их санитарно-гигиеническое и профилактическое обслуживание, обусловленный меньшими трудозатратами, что равносильно сокращению одного скотника; в среднем составляет 500–700 руб.;

$\mathcal{E}_{\text{вет}}$ – зооветеринарный эффект, определяемый меньшими показателями травматизма и выбраковки сельскохозяйственных животных (на 25–30%) при содержании на экспериментальных полах по сравнению с обычными деревянными полами; в среднем составляет 400–600 руб.;

- $\mathcal{E}_{\text{корм}}$ – эффект от снижения расхода кормов на 10–15% по сравнению с содержанием на контрольных (обычных) полах в зимне-стойловый период; в среднем составляет 1000–2200 руб.;
- $\mathcal{E}_{\text{прод}}$ – эффект получаемый за счет увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных при пребывании на теплых сухих полах в зимне-стойловый период; в среднем составляет 4400–9200 руб.;
- $\mathcal{E}_{\text{экол}}$ – экологический эффект, определяемый уменьшением вырубки лесов для получения деловой древесины за счет увеличения межремонтного срока. – в среднем составляет 1500–1900 руб.

Таблица 2

Комплексная технико-экономическая оценка технологии содержания крупного рогатого скота на полах различной конструкции (в рублях за 1 календарный год на 1 голову скота)

| Эффект | Дощатый пол из модифицированной древесины | Легкий керамзитобетонный пол с полимерными добавками | Легкий шлакобетонный пол с полимерными добавками |
|---|---|--|--|
| Материаловедческий эффект – $\mathcal{E}_{\text{мат}}$ | 1600 | 1700 | 1100 |
| Технологический (эксплуатационный) эффект – $\mathcal{E}_{\text{техн}}$ | 1000 | 1200 | 1400 |
| Зооветеринарный эффект $\mathcal{E}_{\text{вет}}$ | 1000 | 1000 | 1000 |
| Эффект от снижения расхода кормов – $\mathcal{E}_{\text{корм}}$ | 1000 | 2200 | 1600 |
| Эффект увеличения продуктивности – $\mathcal{E}_{\text{прод}}$ | 4400 | 9200 | 6600 |
| Экологический эффект $\mathcal{E}_{\text{экол}}$ | 1200 | 1600 | 1600 |
| И т о г о – $\mathcal{E}_{\text{комп}}$ | 10200 | 17100 | 14400 |

Как видно из табл. 2, эффект применения данных полов составляет от 10200 до 17100 руб., или в среднем около 13900 руб. в год на одну голову крупного рогатого скота.

Установлено также улучшение микроклимата при использовании экспериментальных полов, выражающееся в улучшении состояния животных, увеличении времени лежания, снижении простудных заболеваний, травматизма и выбраковки и, как следствие, в увеличении продуктивности и снижении расхода кормов, а также улучшении условий труда обслуживающего персонала.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Причиной неудовлетворительного состояния полов из натуральной древесины является то, что они обладают комплексом недостатков: способностью к накоплению микробной загрязненности, повышенной влагоемкостью, недолговечностью (разрушаются за 1,5–2 года).

2. Развитие микроорганизмов на полах из модифицированной древесины за счет фунгицидных свойств в 4–5 раз ниже, чем из обычной (немодифицированной) древесины, что способствует улучшению экологической обстановки как в помещениях, так и вокруг животноводческих ферм.

3. Модифицированные полы устойчивы в агрессивных средах, улучшают микроклимат животноводческих помещений по бактериальной обсемененности, числу микроорганизмов в воздухе помещений и на теле животных.

4. С учетом повышения сроков службы полов из модифицированной древесины в 5–7 раз значительно сокращается расход дефицитных лесных материалов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пичугин А. П., Батин М. О., Банул В. В. Полы из модифицированных полимерными композициями материалов в сельском хозяйстве// Строительные материалы. – 2012. – № 8. – С.80–82.

2. *Эффективность* содержания крупного рогатого скота на полах из полимерсодержащих материалов/ М.О. Батин, В.И. Бареев, И.М. Дзю [и др.] // Новые технологии в строительном материаловедении: междунар. сб. науч. ст. – Новосибирск, 2012. – С.188–192. 3. *Пичугин А.П., Бареев В.И., Батин М.О.* Технологические особенности получения модифицированной древесины и ее основные свойства// Надежность и долговечность строительных материалов, конструкций и оснований фундаментов: материалы VI Междунар. науч. – техн. конф. – Волгоград, 2011. – С. 255–257.

4. *Батин М.О., Бареев В.И., Пичугин А.П.* Пути обеспечения стойкости древесины в полах животноводческих помещений// Строительное материаловедение: состояние, тенденции и перспективы развития: междунар. сб. науч. тр. – Новосибирск, 2011. – С.160–164.

5. *Батин М.О., Бареев В.И., Пичугин А.П.* Свойства модифицированной древесины и технология устройства решетчатых полов в животноводческих помещениях // Актуальные проблемы в строительстве: тез. IV Всерос. науч. – техн. конф. / Новосиб. гос. архитектур. – строит. ун-т. – Новосибирск, 2011. – С.62. 6. *Принципы* долговременного обеспечения ветеринарно-санитарных показателей полов животноводческих помещений / В.И. Бареев, Л.А. Митина, М.О. Батин, А.П. Пичугин // Сб. науч. тр. по материалам междунар. конф. «Проблемы качества строительных материалов и СМК предприятий». – Новосибирск, 2011. – С. 74–77.

REFERENCES

1. *Pichugin A.P., Batin, M. O., V.V.* Banol Floors of the modified polymer compositions of materials in agriculture// Construction materials. 2012. – No. 8. – P. 80–82.

2. *Efficiency of cattle on the floors of the polymer-containing materials/ Bateen M.A., Bareev, I. V., Ju, I. M. [and others]* // Modern technologies in construction material science]. SB. nauch. art – Novosibirsk, 2012, – p. 188–192.

3. *Pichugin, A. P., V.I. Bareyev, Batin M. O.* Technological peculiarities of obtaining the modified wood and its basic properties of// the Reliability and durability of building materials, structures and foundations: proceedings of the VI Intern. scientific. – tech. Conf. – Volgograd, 2011, – P. 255–257.

4. *Bateen, M. A., Bareev, V. I., Pichugin A.P.* ways of ensuring the durability of wood floors in livestock buildings// Intern. SB. nauch. Tr. Construction materials: condition, tendencies and prospects of development: – Novosibirsk, 2011, – Pp. 160–164.

5. *Bateen, M. A., Bareev, V. I., Pichugin A.P.* Properties of modified wood and device technology slatted floors in livestock areas // Actual problems in construction: proc. IV vsiros. scientific. – tech. Conf. / Novosib. state architectures. – builds. UN-so – Novosibirsk, 2011. – . 62.

6. *Principles of long-term provision of veterinary-sanitary indicators of the floors of livestock buildings / V. I. bareyev, L.A. Mitin, M.O. Batin, A.P. Pichugin* // Proc. scientific. Tr. according to the materials of mezhdunar. Conf. «Problems of quality of construction materials and SMK enterprises.» – Novosibirsk, 2011, S. 74–77.

УДК 638.178.2

СИБИРСКАЯ ПЧЕЛИНАЯ ОБНОЖКА – БИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС АНТИОКСИДАНТОВ. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИХ СОДЕРЖАНИЕ

Л. А. Осинцева, доктор биологических наук

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: lao08@mail.ru

Ключевые слова: обножка, юг Западной Сибири, флавоноиды, витамины, ботаническое происхождение.

Реферат. Пыльцевая обножка медоносных пчёл относится к категории биологических ресурсов, которые являются источником биологически активных веществ (БАВ) как для медоносных пчёл, так и для человека. Из широкого спектра известных БАВ обножки интерес для диетологии и медицины представляют вещества с антиоксидантной активностью, изучению которых посвящена эта работа. Образцы отбирали на стационарных пасеках, размещённых в лесостепной (Новосибирский район) и подтайжной (Залесовский район Алтайского края) природно-климатических зонах юга Западной Сибири и в районе Васюганских болот (Коченёвский район) в течение 10 лет (2005–2015 гг.). Установлено, что содержание флавоноидов (от 2,73 до 7,47%), витаминов С ($67,81 \pm 2,07$ мг/100 г) и Е ($33,67 \pm 0,77$ мг/100 г), восстанавливающих веществ (показатель окисляемости $2,92 \pm 1,21$ с) в обножке медоносных пчёл, получаемой на пасеках юга Западной Сибири, позволяет рассматривать этот продукт в качестве природного источника антиоксидантов. Показано влияние района сбора (влияние фактора 95,3%) и ботанического происхождения обножки на изучаемые показатели. Обсуждаются направления дальнейших исследований.

SIBERIAN BEE POLLEN LOAD BIOLOGICAL RESOURCE OF ANTIOXIDANTS. THE FACTORS THAT DETERMINE THEIR CONTENT

A. L. Osintseva, doctor of biological Sciences

Novosibirsk State Agrarian University

Key words: pollen, parts of the South of Western Siberia, flavonoids, vitamins, botanical origin.

Abstract. Honey bee collected pollen belong to the category of biological resources that are a source of biologically active substances (BAS), for both honey bees and to humans. From a wide range of known biologically active substances of pollen are of interest to nutrition and medicine represent substances with antioxidant activity, the study of which this work is devoted. The samples were collected in stationary apiaries located in the forest-steppe (Novosibirsk region) and subtaiga (Zalesovsky district) climatic zones of South-Western Siberia and in the area of the Vasyugan marshes (Kochenevsky district) for 10 years (2005–2015) in the territory of the Novosibirsk region and the Altai territory. The vitamin content was performed by UR-spectrometry, flavonoids and reducing agents in accordance with the Protocol, regulated by the State standard of the Russian Federation. The content of flavonoids (from 2,73 to 7,47%), vitamin C ($67,81 \pm 2,07$ mg/100g) and E ($33,67 \pm 0,77$ mg/100g), reducing substances (a measure of the oxidizability of $2.92 \pm 1,21$ c) in the pollen loads of honey bees collected in the southern area of West Siberia allows us to consider this product as a natural source of antioxidants. The role of the district where collect pollen (the impact factor 95.3%) and the Botanical origin of pollen load on the studied indicators. Discusses directions for further research.

Известно, что питание населения региона Западной Сибири в трудоспособном возрасте не сбалансировано в количественном и качественном отношении, а нарушения структуры питания носят массовый характер и способствуют возрастанию риска сердечно-сосудистых заболеваний [1]. Например, оценка витаминного статуса жителей г. Омска, проведённая сотрудниками Омского медицинского университета, показала, что недостаток витаминов у большинства (63%) обследованных носит сочетанный характер. Выявлен выраженный недостаток

в сыворотке крови у обследуемых лиц (106 мужчин и 135 женщин в возрасте от 18 до 75 лет) витамина D и фолиевой кислоты. Установлено, что значительная часть населения испытывает недостаток витаминов B₁, B₆ и E [2]. По данным Росстата, среднелюдское потребление большинства витаминов у взрослого населения не достигает рекомендуемых норм. Адекватно обеспечено всеми витаминами примерно 20% обследованных лиц. Полигиповитаминозное состояние (недостаток трех и более витаминов) отмечается у 22–38% взрослых [3]. Надежным способом улучшения витаминного статуса населения является обогащение рационов за счет продуктов пчеловодства, в состав которых входят БАВ.

Пыльцевая обножка медоносных пчёл является источником питательных и биологически активных веществ (БАВ) как для медоносных пчёл, так и для человека и поэтому используется в апитерпии как самостоятельный продукт и в композиции с другими продуктами пчеловодства, в качестве ингредиента продуктов питания и в составе функциональных продуктов [4]. Основные биологически активные компоненты обножки – производные соединений фенольной группы и главным образом флавоноиды – вторичные метаболиты растений. Они характеризуются различными важными физиологическими и фармакологическими эффектами: антиокислительными, антиканцерогенными, кардиостимулирующими. Они могут также косвенно поддерживать иммунитет, активизируя эндогенные системы защиты и модулируя физиологические процессы. В пыльцевой обножке обнаружены различные классы этих веществ (флавонолы, катехины, лейкоантоцианы и др.), которые оказывают на организм человека разнонаправленное терапевтическое воздействие. Содержание флавоноидов в пыльцевой обножке определяет ценность и качество этого продукта пчеловодства и регламентировано нормативной документацией ГОСТ 28887–90 Пыльца цветочная (обножка) [5].

Главная трудность в использовании обножки в терапии – это изменчивость её состава и, следовательно, биологической активности в зависимости от ботанического происхождения [6]. Это показано как для обножки, собираемой медоносными пчёлами, так и для обножки других видов общественных и одиночных пчёл [7, 8].

Не только количественное содержание, но и качественный состав веществ фенольной группы является видоспецифичным, и это позволило экспериментально показать возможность их использования в качестве биохимических маркеров растительного происхождения обножки [9–11].

Фрагментарность и недостаточная изученность уровня биологически активных веществ пыльцевой обножки, собираемой медоносными пчёлами на юге Западной Сибири, определяют цель наших исследований по изучению вопроса о содержании витаминов, флавоноидов и восстанавливающих веществ в пчелиной обножке разных районов сбора и ботанического происхождения.

Пыльцевую обножку собирали при помощи пыльцеуловителей, ежедневно извлекая её из сборных ёмкостей в течение периода сбора (последняя декада мая, июнь, июль, первая декада августа). В период интенсивного медосбора (когда суточные привесы контрольного улья превышают 1,5 кг) отбор обножки не проводился. Работа выполнялась на стационарных пасеках, размещённых в лесостепной (Новосибирский район) и подтаёжной (Залесовский район Алтайского края) природно-климатических зонах юга Западной Сибири и в районе Васюганских болот (Коченёвский район). Образцы отбирались в течение 10 лет (2005–2015 гг.). Всего изучено 106 образцов.

Погодные условия различных лет сбора отличались и характеризовались как жаркими и засушливыми, жаркими и влажными, так и прохладными и засушливыми, прохладными и влажными сезонами, т. е. представляли весь спектр погодных условий, характерных для природно-климатических зон юга Западной Сибири.

Отобранную из пыльцеуловителей обножку высушивали при комнатной температуре без доступа солнечного света или в инфракрасной сушилке при температуре 40–42°C до влажности 8–10%. До проведения лабораторных исследований обножку хранили в бумажных пакетах без доступа света при комнатной температуре от 2 недель до 2 месяцев.

Аналитические исследования выполнялись на базе Центра коллективного пользования научным оборудованием ФГОБУ ВО Новосибирский ГАУ.

Полифлорные образцы обножки (20 г) с каждой пасеки разделяли по цвету и определяли долю цветового оттенка весовым методом. Ботаническое происхождение обножки устанавливали микроскопированием пыльцевых зёрен в составе обножки, руководствуясь рекомендациями Р. Г. Курманова, А. Р. Шибирдина [12]. Для идентификации пыльцевых зёрен использовали препараты пыльцы, собранной с цветущей растительности на пасеках, где отбиралась обножка, и атлас пыльцевых зёрен [13].

Содержание витаминов в образцах определяли методом инфракрасной спектроскопии (ИК-спектрофотометр NIR SCANNER-4250, Perkin-Elmer).

Для анализа исследуемый образец обножки высушивали при температуре 60–65 °С, затем гомогенизировали на лабораторной мельнице. После размола образец просеивали через сито с ячейками 1 мм.

Содержание сухого вещества определяли высушиванием 10 г образца при температуре 105°С до постоянной массы. Все показатели рассчитывали на сухое вещество обножки.

Флавоноиды извлекали из образца обножки (5 г) 80%-м этиловым спиртом, их количество определяли путём измерения оптической плотности при 400 нм на фотоэлектрокалориметре КФК-2-УХЛ 4.2 с последующим пересчётом согласно ГОСТ 28887–90.

Содержание ненасыщенных соединений определяли по времени восстановления раствора марганцово-кислого калия (0,1 моль/ дм³) спиртовой вытяжкой обножки (1 г) согласно ГОСТ Р 56150–2014.

Экспериментальные данные обрабатывали с использованием методов вариационной статистики [14].

Результаты исследований показали что, по частоте встречаемости в образцах сибирской обножки преобладала пыльца видов из семейств Бобовые (Fabaceae), Астровые (Asteraceae), Капустовые (Brassicaceae), Ивовые (Salicaceae), Сельдерейные (Apiaceae), в качестве нечастых – виды из семейств Яснотковые (Lamiaceae), Розоцветные (Rosaceae), в качестве редких – Гераниевые (Geraniaceae), Кипрейные (Onagraceae), Водолитниковые (Hydrophyllaceae), Лютиковые (Ranunculaceae), Норичниковые (Scrophulariaceae), Валериановые (Valerianaceae) (табл. 1).

Таблица 1

Частота встречаемости пыльцевых зёрен в составе полифлорной пчелиной обножки из районов юга Западной Сибири

| Семейство | Доля образцов, в которых идентифицированы пыльцевые зёрна, % |
|----------------------------------|--|
| Астровые (Asteraceae) | 42,3 |
| Бобовые (Fabaceae) | 20,1 |
| Ивовые (Salicaceae) | 20,4 |
| Капустовые (Brassicaceae) | 6,85 |
| Сельдерейные (Apiaceae) | 2,33 |
| Яснотковые (Lamiaceae) | 2,19 |
| Гераниевые (Geraniaceae) | 1,63 |
| Розоцветные (Rosaceae) | 1,59 |
| Норичниковые (Scrophulariaceae) | 0,96 |
| Кипрейные (Onagraceae) | 0,93 |
| Лютиковые (Ranunculaceae) | 0,42 |
| Валериановые (Valerianaceae) | 0,24 |
| Водолитниковые (Hydrophyllaceae) | 0,06 |

Образцы монофлорной обножки разных оттенков, собранной в разных районах, достоверно (p = 0,05) различались по количеству флавоноидных соединений (табл. 2). Выделено 4 группы: 1 – с высоким (*Caragana arborescens*, *Salix caprea*, *Salvia* sp.), 2 – средним (*Melilotus*

officinalis, *Chamerion angustifolium*), 3 – низким (*Geum rivale*, *Phacelia tanacetifolia*) и 4 – очень низким (*Leonurus cardiaca*, *Onobrychis sativa*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*) уровнем флавоноидов, который варьировал от $0,72 \pm 0,01$ до $8,46 \pm 0,06$ %. Никакой закономерности, связанной с принадлежностью пыльценосов к определённому семейству и содержанием флавоноидов в пыльцевой обножке, собранной с этих растений, не прослеживается. Это определяет процедуру видовой идентификации пыльцы в составе обножки в качестве необходимой для оценки терапевтической ценности этого продукта пчеловодства. Содержание флавоноидов в обножке, собранной медоносными пчёлами с *Melilotus officinalis* в различных природно-климатических зонах, не имело существенных отличий.

Таблица 2

Влияние ботанического происхождения на содержание БАВ в сибирской пчелиной обножке (Коченёвский район Новосибирской области) ($x \pm \Delta x$)

| Цвет обножки | Ботаническое происхождение | Флавоноиды, %* | Восстанавливающие вещества, с |
|---------------------|--|-----------------------|-------------------------------|
| Желтый | Донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> L.) | $5,23 \pm 0,07^{**}$ | $3,0 \pm 0,0$ |
| Желтый | Донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> L.) (Алтайский край, средний образец 2005–2008 гг.) | $4,98 \pm 0,02^{**}$ | $3,0 \pm 0,0$ |
| Светло-желтый | Карагана древовидная (акация желтая) (<i>Caragana arborescens</i> Lam.) | $8,46 \pm 0,06^{***}$ | $1,0 \pm 0,5$ |
| Темно-желтый лёный, | Пустырник обыкновенный (<i>Leonurus cardiaca</i> L.) | $1,10 \pm 0,10$ | $5,0 \pm 0,5$ |
| Ярко-желтый | Ива козья (бредина) (<i>Salix caprea</i> L.) | $6,15 \pm 0,02^{***}$ | $1,0 \pm 0,0$ |
| Коричневый | Эспарцет посевной (<i>Onobrychis sativa</i> Lam.) | $0,90 \pm 0,10$ | $3,0 \pm 0,5$ |
| Светло-зеленый | Шалфей (<i>Salvia</i> sp.) | $7,10 \pm 0,10^{***}$ | $2,0 \pm 0,0$ |
| Темный серо-зеленый | Гравилат речной (<i>Geum rivale</i> L.) | $3,10 \pm 0,01^*$ | $4,0 \pm 0,0$ |
| Зелёный | Иван-чай (хамерион узколистный) (<i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub.) | $5,10 \pm 0,02$ | $2,0 \pm 0,0$ |
| Оранжевый | Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i> L.) | $0,72 \pm 0,01$ | $4,0 \pm 0,0$ |
| Светло-оранжевый | Одуванчик (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.) | $1,24 \pm 0,10$ | $4,0 \pm 0,5$ |
| Темно-серый | Фацелия пижмолистная (<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.) | $2,10 \pm 0,10^*$ | $3,0 \pm 0,0$ |
| Фиолетовый | Нонея тёмно-бурая (<i>Nonea pulla</i> L.) | $3,53 \pm 0,07^*$ | $3,0 \pm 0,0$ |

Количество восстанавливающих веществ в монофлорной обножке значительно превосходило регламентированные показатели (показатель окисляемости не более 23 с) и коррелировало с содержанием веществ фенольной группы ($r = -0,83$).

Количество флавоноидов в полифлорной пыльцевой обножке, собранной на пасеках юга Западной Сибири, определяемое в соответствии с нормативными документами, выше величины, регламентированной ГОСТом (табл. 3). Результаты дисперсионного анализа свидетельствуют о том, что средний уровень флавоноидов в обножке пчёл по всем изученным образцам составляет 5,22% с колебаниями от 2,73 до 7,47%. Существенная доля дисперсии (95,3%) изучаемого признака достоверно ($F_{\phi} = 81,39$) определяется районом сбора обножки.

Таблица 3

Влияние района сбора сибирской пчелиной обножки на содержание флавоноидов (среднее за 2005–2015 гг.)

| Район сбора | Содержание флавоноидов, % | |
|---|---------------------------|-----------|
| | $x \pm S_x$ | min – max |
| Коченёвский район (Новосибирская обл.) | $5,33 \pm 0,21$ | 4,82–5,66 |
| Новосибирский район (Новосибирская обл.) | $7,02 \pm 0,20$ | 6,65–7,47 |
| Залесовский район (Алтайский край) | $3,31 \pm 0,21$ | 2,73–3,71 |
| Критерий Фишера, F_{ϕ} ($F_{0,05} = 4,26$) | 81,39 | |
| Влияние фактора, % | 95,3 | |
| $НСР_{0,5}$ | 0,66 | |

Сопоставление данных, представленных в табл. 1–3, позволяет предполагать, что определяющим фактором формирования уровня БАВ обножки является видовое представительство пыльцевых зёрен и их соотношение в составе полифлорного образца, а это определяется районом и сроком её сбора.

Известные эффективные антиоксиданты в составе обножки представлены также аскорбиновой кислотой, токоферолом и каротиноидами. Установлено наличие существенного количества витамина С ($67,81 \pm 2,07$ мг/100 г), сопоставимого с суточной потребностью человека в аскорбиновой кислоте (50–75 мг) и с его уровнем в плодах цитрусовых, в составе витаминного комплекса сибирской обножки (табл. 4). Уровень токоферолов (витамин Е) составляет от 30,10 до 37,00 мг/100 г. Этот показатель наиболее стабилен ($C_v = 7,6\%$) и покрывает суточную потребность человека в данном антиоксиданте. Содержание каротиноидов варьирует от 50 до 75 мг и покрывает суточную потребность человека (2–5 мг) в витамине А. Сравнительный анализ показывает, что содержание витамина Е в сибирской обножке превышает на порядки показатели, указываемые для обножки из Волгоградской области и находится в диапазоне определяемых величин для образцов из Бразилии. Однако последние характеризуются гораздо более высоким уровнем витамина С. Сибирская обножка превосходит по содержанию аскорбиновой кислоты европейские образцы, а по сумме каротиноидов – тайландские и российские из Рязанской области (см. табл. 4). Очевидно, что различия определяются цветущей растительностью, типом почвы и метеорологическими факторами.

Таблица 4

Содержание витаминов в пчелиной пыльцевой обножке, мг/100 г

| Витамины | Обножка: российская Рязанская обл. [15], Волгоградская обл. [20]; бразильская [16, 17]; европейская [18]; тайландская кукурузная [19] | Сибирская обножка (средний образец по годам сбора) | | |
|--------------------|---|--|-------------|-----------|
| | | $\bar{x} \pm S_x$ | min – max | $C_v, \%$ |
| Е | 13,5–42,5 [15, 16] 4–32 [18] 0,524–0,629 [20] | $33,67 \pm 0,77$ | 30,10–37,00 | 7,6 |
| С | 2739–560,3 [16] 7–56 [17] | $67,81 \pm 2,07$ | 50,81–75,54 | 10,1 |
| Сумма каротиноидов | 56,3–198,9 [16] 4,092–4,764 [15] 1,53 [17] 1–20 [19] | $8,75 \pm 1,29$ | 6,89–9,27 | 13 |

Анализ ботанического состава пыльцевой обножки, собранной на пасеках юга Западной Сибири, показал, что детерминирующими факторами являлись период, место сбора и флорспециализация пчелиной семьи. Так, в весенний и поздне-летний периоды пчелиные обножки содержали от 3 до 5 видов пыльцевых зёрен, в летний – от 6 до 12 видов [2 1] . Установлено, что ботаническое происхождение сибирской обножки определяет 93% вариации массовой доли флавоноидов в её составе [22]. По сравнению с обножкой, получаемой в Башкирии, для которой указывается средний уровень флавоноидов 4,43% (от 3,44 до 5,485), а показатель окисляемости $12,0 \pm 0,6$ с (от 7,5 до 15,4 с), обножка, собираемая на юге Западной Сибири, характеризуется сопоставимым содержанием флавоноидов, но содержит больше восстанавливающих веществ [23, 24]. Ранее авторами было установлено более низкое, чем у сибирской обножки, содержание флавоноидов в обножке, полученной в Башкортостане на западных склонах Южного Урала, в Змеиногорском районе на юге Алтайского края и в северо-западной части Волгоградской области (2,9; 2,7 и 2,1% соответственно), и более низкий уровень восстанавливающих веществ (показатель окисляемости этих образцов составлял 18,98; 12,89 и 8,66 с соответственно) [25].

Биофлавоноиды обножки средней полосы России выявлялись исследователями в количестве от 1,1 до 19,9% в полифлорных образцах. Авторы пришли к выводу, что достаточно устойчивым специфическим для данного вида количеством определяемых компонентов характеризуется монофлорная обножка независимо от места сбора и имеет незначительные колебания по годам [26].

Изучение группы фенольных соединений обножки с 22 видов пыльценосов Белоруссии показало роль ботанического происхождения в их качественном составе, преобладание окисленных форм – флавонолов (до 2,5%), меньшее количество восстановленных – лейкоантоцианов и катехинов (до 0,7%) и отсутствие антоцианов [27]. В пересчёте на катехины флавоноиды обнаруживались в количестве от 4500 до 7100 мг/кг в португальской обножке пчёл [28]. В пересчёте на кверцетин флавоноиды определялись в количестве от 266 до 548 в обножке из США [29], от 571 до 1457 – из Алжира [30], от 255 до 629 – из Трансильвании [31], от 545 до 2044 мг/кг в румынской обножке, полученной на пасеках Молдовы [32], и в количестве 514 и 892 ± 55 мг-экв. кверцетина на 1 кг обножки с горчицы из Индии [33] и из южных регионов Бразилии [29–34].

Роль географического происхождения обножки в содержании её флавоноидных компонентов была показана ранее при исследовании монофлорной обножки, собранной в разных районах юга Западной Сибири [22]. Установлены различия в содержании флавоноидов в обножке клевера лугового и сурепки обыкновенной, собранных в Литве (1,5 и 1,8% в пересчёте на кверцетин) и в Беларуси (1,1 и 1,6% соответственно по видам растений) [35].

Анализируя имеющиеся к настоящему моменту данные, можно констатировать, что концентрация флавоноидов больше, как правило, в монофлорной обножке северного происхождения. Известно, что фенольные соединения действуют как индикаторы стресса, потому что они накапливаются до высоких уровней во многих тканях растений в ответ на широкий спектр неблагоприятных биотических и абиотических факторов. Эти соединения участвуют в формировании пыльцы, опылении, прорастании пыльцевых трубок и в ряде важнейших метаболических процессов растительных организмов. Содержание этой группы веществ, вероятно, будет отражать экологическую характеристику региона не только по видовому разнообразию пыльценосов, но и по наличию тех или иных неблагоприятных для растений факторов. Так, при исследовании обножки, собранной в течение трех сезонов в весенний и летний периоды на территории Литвы, было установлено, что среди флавоноидов наиболее распространены кверцетин и его гликозиды, а также диметилапигенин, и что качественный и количественный состав флавоноидов обножки определяет антибактериальную активность в отношении 12 изученных штаммов сапрофитных и патогенных микроорганизмов [36]. Кроме того, было показано, что загрязнение воздуха главным образом SO_2 , NO_2 , CO и углеводородами вызывает накопление флавоноидов до значительно более высоких уровней, чем в контроле, в пыльце испанского дрока (*Spartium junceum*), индийской сирени (*Lagerstroemia indica*) и западной туи (*Thuja orientalis*). В пыльцевых зёрнах петунии (*Petunia hybrida*) уровень флавоноидов, определяемый методом ВЭЖХ, незначительно увеличился в загрязнённых районах по сравнению с другими видами [37]. Всё это делает вопрос об использовании показателя уровня содержания веществ фенольной группы в пыльцевой обножке пчёл для мониторинга состояния окружающей природной среды интересным для дальнейшего изучения.

Очевидным является существенный разброс значений содержания веществ с антиоксидантной активностью в пчелиной обножке, которые указываются разными авторами. Некоторые различия по определяемым показателям могут быть обусловлены выбором методов определения, которые использовались в различных публикациях. Например, для изучения фенольных профилей обножки авторы работ [38, 39] использовали капиллярный электрофорез, обеспечивший идентификацию 13 компонентов с пределом обнаружения от $6,9 \times 10^{-7}$ до $6,4 \times 10^{-9}$ г/мл

и метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) для идентификации 15 полифенольных соединений в 11 видах обножки, собранной в Испании [38, 39]. Определены фенолы испанской обножки в количестве 8,5 % и более, флавоноиды – 380–760 мг– экв. кверцетина на 100 г. Однако авторы считают, что рутин является лучшим идентификатором содержания флавоноидов и минимальное его количество 200 мг/кг обеспечивает выполнение требований европейского рынка по пищевой и биологической ценности обножки [39].

Отечественные исследователи использовали спектрофотометрический метод определения флавоноидов в монофлорной обножке разных цветовых оттенков, ими обнаружено в пересчёте на рутин от 3,33 до 6,33 мг/г, что значительно ниже по сравнению с использованием кверцетин-эквивалента [40].

Использование различных методов обнаружения и различных групп флавоноидов в качестве эквивалентов затрудняет сравнительный анализ показателей содержания флавоноидов в пыльцевой обножке медоносных пчёл разного ботанического, географического происхождения, полученной при различных погодных условиях, в различных по другим экологическим характеристикам регионах. Вероятно, вопрос о количестве веществ фенольной группы в составе пчелиной обножки следует признать уже малоактуальным и обратить более пристальное внимание на биологические эффекты, связанные с этой группой.

В настоящее время известно об антиоксидантных свойствах пчелиной обножки. Например, исследователи показали, что экстракты полифлорной обножки с лютика, амаранта, паслёна, маиса и астровых (череда, бархатцы) и составляющих его монофлорных образцов проявляют антиоксидантную активность как ингибиторы перекисного окисления липидов. Антиоксидантная активность была различной для каждого вида и не была четко связана с содержанием флавонолов в обножке определённого вида [41]. Следовательно, не только вещества фенольной группы, но и другие антиоксиданты обножки (аскорбиновая кислота, токоферолы, каротиноиды) обеспечивают наблюдаемые авторами эффекты.

При изучении различных экстрактов 14 видов монофлорной обножки из Китая было показано, что некоторые группы химических веществ, входящих в состав обножки, могут выступать в качестве не только потенциальных антиоксидантов, но и ингибиторов тирозиназы. В ходе этих исследований обнаружено выраженное одновременно антиоксидантное и ингибирующее тирозиназу действие этанолового экстракта обножки, собранной с абрикоса. [42]. Было показано, что химические вещества с антиоксидантными свойствами в составе пыльцевой обножки обеспечивают повышение стрессоустойчивости пчелиной семьи при воздействии неблагоприятных факторов путем укрепления их иммунной системы, связанной с ферментной деятельностью [43]. Авторы указывают на радиопротекторный эффект при включении в диету пыльцевой обножки пчёл [44]. Показано, что стероидная фракция экстракта хлороформа из обножки, собранной с *Brassica campestris*, индуцирует апоптоз РС-3 клеток при развитии рака простаты человека [45]. У цыплят, которых кормили пчелиной обножкой, установлено улучшение развития ворсинок тонкой (двенадцатиперстной, тощей и подвздошной) кишки [46]. Добавление обножки в корм лошадей приводило в эксперименте к повышению усвоения корма [47]. Все эти эффекты определяются не только определённой группой веществ с антиоксидантными свойствами, но всем комплексом БАВ в составе пыльцевой обножки.

В настоящее время представляется актуальной проблема биодоступности всего комплекса БАВ обножки и целенаправленного их воздействия. Первая проблема решается путём использования не нативной пчелиной обножки, а её ферментированных препаратов. Исследователи Токийского университета сельского хозяйства, изучая ферментативные гидролизаты (использовали пепсин, трипсин и папаин) из пыльцы ладанника благородного (*Cistus ladaniferus*, сем. Cistaceae), собранной пчёлами, показали, что они обладают способностью инактивировать активные формы кислорода и обеспечивают антиоксидантный эффект, поэтому гидролизат из пчелиной обножки этого вида

полезен не только как особая диета, но также может быть рекомендован пациентам с различными заболеваниями, такими как рак и диабет [48]. Показано, что полезные компоненты обножки могут быть полностью усвоены с использованием пищеварительных ферментов [49]. Вторая проблема пока не находит не только решения, но и адекватных подходов к его поиску.

В настоящее время наиболее полно реализованным является подход, основанный на включении пыльцевой пчелиной обножки в продукты питания в качестве ингредиента, обеспечивающего повышение их потребительских характеристик. Например, включение в рецептуру сахарного печенья башкирской пчелиной обножки в дозе 6% к массе муки обеспечивает увеличение содержания в продукте витаминов С и Е с 0,1 до 0,2 и с 0,31 до 0,52 мг/100 г соответственно, а в составе теста для хлеба обножка обеспечивает биотехнологические характеристики дрожжей [50, 51]. Широко используется пыльцевая обножка и в качестве биологически активной добавки с антиоксидантными свойствами. Изучение коммерческого продукта, популярного на рынках Португалии и Испании, показало наличие антимикробной активности в отношении стафилококков и противовоспалительной активности, которая оценивалась исследователями с использованием фермента гиалуронидазы [52]. Не иссякает интерес исследователей к изучению физико-химических характеристик пыльцевой обножки медоносных пчёл, установлению их связи с антиоксидантными эффектами *in vitro* и выявлению физиологических эффектов *in vivo* [53, 54].

В заключение следует подчеркнуть, что пчелиная обножка с пасек юга Западной Сибири характеризуется специфичным количественным и качественным составом биологически активных веществ, что следует учитывать при её использовании в апитерапии и в качестве ингредиента биологически активных добавок. Содержание флавоноидов (от 2,73 до 7,47%), витаминов С ($67,81 \pm 2,07$ мг/100 г) и Е ($33,67 \pm 0,77$ мг/100 г), восстанавливающих веществ (показатель окисляемости $2,92 \pm 1,21$ с) и каротиноидов ($8,75 \pm 1,29$ мг/100 г) в сибирской обножке позволяет рассматривать этот продукт в качестве природного источника антиоксидантов. В настоящее время сибирская обножка используется как нутрицевтическая и диетическая антиоксидантная добавка к пище. Дальнейшие исследования сибирской обножки следует связывать с решением проблемы биодоступности и целенаправленного попадания антиоксидантов до места образования свободных радикалов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Нарушения* структуры питания населения Западной Сибири как фактор риска формирования болезней системы кровообращения/ Д. В. Турчанинов, Вильмс Е. А., М. С. Турчанинова, М. И. Шупина // Профилактическая и клиническая медицина. – 2013. – № 2. – С. 56–61.
2. *Оценка* витаминной обеспеченности населения крупного административно-хозяйственного центра Западной Сибири / Е. А. Вильмс, Д. В. Турчанинов, Т. А. Юнацкая, И. А. Сохошко // Гигиена и санитария. – 2017. – № 96 (3). – С. 277–280.
3. *Рацион* питания населения. 2013: стат. сб./ Росстат, ИИЦ «Статистика России». – М., 2016. – 220 с.
4. *Осинцева Л. А., Коркина В. И.* Потенциал продуктов пчеловодства с пасек юга Западной Сибири в качестве ингредиентов продуктов питания // Новината за напреднали наука-2011: матер. за VII междунар. науч.-практ. конф. 17–25 май 2011, г. София. – Т. 20. – София: Бял ГРАД-БГ, 2011. – С. 68–71.
5. *Осинцева Л. А.* Технология, качество, безопасность и товароведная оценка продуктов пчеловодства. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 222 с.
6. *What is the future of Bee-Pollen?*/ Maria Graça R. Campos, Christian Frigerio, Joana Lopesand, Stefan Bogdanov // Journal of ApiProduct & ApiMedical Science. – 2010. – Vol. 2 (4). – P. 131–144.
7. *Осинцева Л. А., Лукьянчикова Н. Л.* Разработка метода оценки пыльцевой обножки медоносных пчел с целью ее использования в апитерапии // Сб. науч. тр. второй Сиб. науч.-практ. конф. по пчеловодству (г. Новосибирск, 14–17 авг. 2007 г.). – Новосибирск, 2007. – С. 82–85.
8. *Pollen amino acids and flower specialisation in solitary bees*/ C. N. Weiner, A. Hilpert, M. Werner [et. al.] // Apidologie. – 2010. – Vol. 41. – P. 476–487.

9. *Pollen phenolics and regulation of pollen foraging in honeybee colony/ Fang-Lin Liu, Xue-Wen Zhang, Jian-Ping Chai, Da-Rong Yang// Behav Ecol Sociobiol. – 2006. – N 59. – P. 582–588.*
10. *Flavonoids as biochemical markers of the plant origin of bee pollen/F. Tomas-Barberan, F. Tomas-Lorente, F. Ferreres, C. Garcia-Viguera//J. Sci. of Food and Agricul. – 1989. – Vol. 47, N 3. – P.337–340.*
11. *Webby R., Bloor S. Pigments in the Blue Pollen and Bee Pollen of Fuchsia excorticata//Z. Naturforsch. – 2000 – Vol. 55. – P. 503–505.*
12. *Курманов Р.Г., Ишбирдин А.Р. Палинология: учеб. Пособие. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – 92 с.*
13. *Осинцева Л.А. Пыльцевой анализ пчелиной обножки //Пчеловодство. – 2005. — № 5. – С.12–13.*
14. *Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.*
15. *Будникова Н.В., Репникова Л.В., Бурмистрова Л.А. Витамин А в продуктах пчеловодства // Пчеловодство. – 2017. – № 7. – С.48–49.*
16. *Relationship between botanical origin and antioxidants vitamins of bee-collected pollen / K.C. L. S. Oliveira, M. Moriya, R. A. B. Azedo. [et. al.] // Química Nova. – 2009. – Vol. 32 (5). – P. 1099–1102.*
17. *Almeida L. B. Carotenoids and pro-vitamin A value of white fleshed Brazilian sweet potatoes//J. Food Composition and Analysis. – 1988. – Vol. 1. – P. 341–352.*
18. *Pollen composition and standardisation of analytical methods// Maria Graça R. Campos, Stefan Bogdanov, Ligia Bicudo de Almeida-Muradian, [et. al.] // Journal of Apicultural Research and Bee World. – 2008. – Vol. 47 (2). – P. 156–163.*
19. *Chemical constituents and free radical scavenging activity of corn pollen collected from Apis mellifera hives compared to floral corn pollen at Nan, Thailand [Электрон. ресурс] / Atip Chantarudee, Preecha Phuwapraisirisan, Kiyoshi Kimura [et. al.] //BMC Complementary and Alternative Medicine. – 2012. – Режим доступа: <http://www.biomedcentral.com>.*
20. *Чугреев М.К. Научно-практическое обоснование интенсификации пчеловодства за счёт использования биологических особенностей медоносных пчел и применения апипродуктов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Волгоград, 2011. – 46 с.*
21. *Осинцева Л.А., Волкова М.В. Палинологическая оценка продукции пчеловодства, получаемой на юге Западной Сибири// Экологические проблемы животных и человека: сб. докл. II междунар. симпозиума (МСХ РФ; НГАУ; НИИ животноводства; БиТИ, 29–30 окт. 2009 г.) – Новосибирск, 2010. – С. 152–156.*
22. *Осинцева Л.А., Лукьянчикова Н.Л., Мотовилов К.Я. Флавоноиды пыльцевой обножки// Пчеловодство. – 2007. – № 3. С.50–51.*
23. *Ишемгулов А.М., Ишемгулова Н.З. Качество пыльцы Башкортостана // Пчеловодство. – 2006. – № 3. – С. 58–59.*
24. *Шарафитдинов Р.Ю., Ишемгулов А.М. Пыльцевая обножка – один из ресурсов развития пчеловодства в Башкортостане//Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 2. – С. 55–56.*
25. *Сравнительная ветеринарно-санитарная оценка прополиса и пыльцы, полученных в условиях разных географических зон/ Д.В. Кроер, Я.В. Погоцкая, И.В. Якушкин, Н.Б. Довгань // Наука и образование в жизни современного общества: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч. – практ. конф. 30 апр. 2015 г. – Тамбов: ООО «Консалт. комп. Юком», 2015. – Ч. 6. – С. 75–77.*
26. *Кривцов Н.И., Лизунова А.С. Состав монофлерной пыльцевой обножки // Докл. Рос. акад. с. – х. наук. – 2004. – № 5. – С. 39–41.*
27. *Шапиро Д.К., Анихимовская Л.В., Наружная Т.И. Фенольные соединения пыльцы медоносных растений//Материалы IV Всесоюз. симп. по фенольным соединениям. – Ташкент, 1982. – С.110–111.*
28. *Organic bee pollen: botanical origin, nutritional value, bioactive compounds, antioxidant activity and microbiological quality / X. Feas, M.P. Vazquez-Tato, L. Estevinho [et. al.] // Molecules. – 2012. – Vol. 17 (7). – P. 8359–8377.*
29. *Antioxidant activity of Sonoran Desert bee pollen/ LeBlanca B.W., O.K. Davisb, S. Bouec [et. al.] // Food Chem. – 2009. – Vol. 115 (4). – P. 1299–1305.*
30. *Rebiai A., Lanez T. Chemical composition and antioxidant activity of Apis Mellifera bee pollen from Northwest Algeria // J. Fundament Appl. Sci. –2012. – Vol. 4 (2). – P. 26–35.*

31. *Honeybee-collected pollen from Transylvania: palynological origin, phenolic content and antioxidant activity*/ R. Margaoan, L. A. Marghitaş, D. Dezmiorean [et. al.] // Bulletin UASVM & Veterinary Medicine Cluj-Napoc. Animal Sci Biotechnol. – 2013. – Vol. 70 (2). – P. 311–315.
32. *Prelipcean A.A.* The dynamics of total polyphenols, flavonoids and antioxidant activity of beepollen collected from Moldavia Area, Romania// Cercetari Agronomice in Moldova. – 2012. – Vol. 45 (1). – P. 81–92.
33. *Investigation of the nutraceutical potential of monofloral Indian mustard bee pollen*/ Sameer S. Ketkar, Atul S. Rathore [et. al.] // Journal of Integrative Medicine. – 2014. – Vol. 12, – N 4. – P. 379–389.
34. *Masson* Chemical composition and free radical scavenging activity of Apis Mellifera bee pollen from Southern Brazil/ S. T. Carpes, G. B. Mourao, S. M. Alencar, M. L. Braz //J. Food. Tech. – 2009. – Vol. 12 (1/4). – P. 220–229. В
35. *Мачёкас А. Ю., Шапуро Д. К., Бандюкова В. А.* Сравнительное исследование пигментов в обножке некоторых видов растений Литовской и Белорусской ССР// Апитерапия. Биология и технология продуктов пчеловодства: Материалы Всесоюз. конф. – Днепропетровск, 1988. – Ч.2. – С. 37–41.
36. *Мачёкас А. Ю.* Исследование биологически активных веществ цветочной пыльцы (обножки) и возможности её применения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Минск, 1988. – 18 с.
37. *Farkhondeh R.* Air pollution effects on flavonoids in pollen grains of some ornamental plants // Turk. J. Bot. – 2012. – N 36. – С.49–54.
38. *Application of Capillary Electrophoresis To Study Phenolic Profiles of Honeybee-Collected Pollen*/ Qingcui Chu, Xiuhui Tian, Lianmei Jiang, Jiannong Ye // J. Agric. Food Chem. – 2007. – Vщд. 55 (22). – P. 8864–8869.
39. *Serra Bonvehi J., Soliva Torrento M., Centelles Lorente E.* Evaluation of polyphenolic and flavonoid compounds in honeybee-collected pollen produced in Spain// J. Agric. Food Chem. 2001. – Vol. 49 (4). – P. 1848–1853.
40. *Определение содержания флавоноидов в монофлёрных образцах пчелиной обножки*/ О.С Половецка, А. А. Шапортова, О. А. Левина, Н. А. Сибиряна// Научный альманах. – 2016. – № 3–3 (17). – С. 395–400.
41. *Variability of antioxidant activity among honey bee collected pollen of different botanical origin* / N. Almaraz-Abarca, M. D. Campos, J. A. Avila-Reyes [et. al.] // Interciencia. – 2004. – Vol. 29 (10). – P. 574–578.
42. *Antioxidant and Tyrosinase Inhibitory Properties of Aqueous Ethanol Extracts from Monofloral Bee Pollen*/Hongcheng Zhang, Xue Wang, Kai Wang, Chunyang Li//J. of Apicultural Science. – 2015. – Vol.59 (1). – P. 119–128.
43. *Zachary Huang.* Pollen nutrition affects honey bee stress resistance//Terrestrial Arthropod Reviews. –2012. – Vol.5 (2). – P.175–189.
44. *Стаситите-Бунявичене Д.* Радиоактивная нагрузка и пыльцевая обножка // Апитерапия сегодня: материалы XIII Всерос/ науч. – практ. конф. – Рыбное, 2008. – С. 71–74
45. *Wu Y.D., Lou Y.J.* A steroid fraction of chloroform extract from bee pollen of Brassica campestris induces apoptosis in human prostate cancer PC-3 cells// Phytotherapy Research. – 2007. – Vol. 21 (11). – P. 1087–1091.
46. *Trophic effect of bee pollen on small intestine in broiler chickens*/ J. Wang, S. H. Li, Q. F. Wang [et. al.] // J. of Medicinal Food. – 2007. – Vol.10 (2). – P. 276–280.
47. *Bee pollen product supplementation to horses in training seems to improve feed intake: a pilot study*/ K. K. Turner, B. D. Nielsen, C. I. O'Connor, J. L. Burton // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2006. – Vol. 90 (9–10). – P. 414–420.
48. *Antioxidative ability in a linoleic acid oxidation system and scavenging abilities against active oxygen species of enzymatic hydrolysates from pollen Cistus ladaniferus* /Takeshi Nagai, Reiji Inoue, Nobutaka Suzuki [et. al.] // International Journal of Molecular Medicine. – 2005. – Vol. 15 (2). – P. 259–263.
49. *Marinova M. D., Tchobanov P.* Preparation of Antioxidant Enzymatic Hydrolysates from Honeybee-Collected Pollen Using Plant Enzymes // Enzyme Research. – 2010. – Vol. 5
50. *Черненко Е. Н.* Исследование витаминного состава пыльцы-обножки с целью разработки продуктов функционального назначения [Электрон. ресурс] // Пища. Экология. Качество: тр. XIII Междунар. науч. – практ. конф. Красноярск, 18–19 мая 2016 г. – Красноярск, 2016 С. 402–405. – Режим доступа: <http://сибниип.рф/13-konferentsii/242-el-sborniki-konferentsiy>.

51. Чекурова Н.В. Разработка технологии хлебобулочных изделий с использованием цветочной пыльцы-обножки и перги: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2010. – 16 с.

52. *Biological activities of commercial bee pollens: Antimicrobial, antimutagenic, antioxidant and anti-inflammatory*/Ananias Pascoal, Sandra Rodrigues, Alfredo Teixeira [et al.] // *Food and Chemical Toxicology*. –2014. – Vol. 63. – P. 233–239.

53. *Evaluation of the physicochemical and functional properties of Colombian bee pollen*/ Carlos B. Fuenmayor, Carlos D. Zuluaga, Consuelo M. Diaz [et. al.] // *Rev.MVZ Cordoba* [online]. – 2014. – Vol. 19 (1). – P. 4003–4014.

54. Attia Y.A., Al-Hanoun A., Bovera F. Effect of different levels of bee pollen on performance and blood profile of New Zealand White bucks and growth performance of their offspring during summer and winter months// *J. Animal physiology and Animal nutrition*. – 2011. – Vol. 95 (1). – P. 17–26.

REFERENCES

1. Turchaninov D. V. Narusheniya struktury pitaniya naseleniya Zapadnoj Sibiri kak faktor riska formirovaniya boleznij sistemy krovoobrashhenija/ D. V. Turchaninov, Vil'ms E.A., M. S. Turchaninova, M. I. Shupina // *Profilakticheskaja i klinicheskaja medicina*. – 2013. – № 2. – S. 56–61.

2. Vil'ms E. A. Ocenka vitaminnoj obespechennosti naselenija krupnogo administrativno-hozjajstvennogo centra Zapadnoj Sibiri /E.A. Vil'ms, D. V. Turchaninov, T. A. Junackaja, I. A. Sohoshko// *Gigiena i sanitarija*. – 2017. – № 96 (3). – S. 277–280.

3. Racion pitaniya naselenija. 2013: Statisticheskij sbornik/ Rosstat, IIC «Statistika Rossii». – М., 2016. – 220 s.

4. Osinceva L. A. Potencial produktov pchelovodstva s pasek juga Zapadnoj Sibiri v kachestve ingredientov produktov pitaniya/ L. A. Osinceva, V. I. Korkina // *Novinata za naprednali nauka-2011: mater. za VII mezhdunar. nauch. – prakt. konf. 17–25 maj 2011, g. Sofija*. – T. 20. – Sofija: «Bjal GRAD-BG», 2011 – S. 68–71.

5. Osinceva L. A. Tehnologija, kachestvo, bezopasnost» i tovarovednaja ocenka produktov pchelovodstva Novosibirsk: Izd-vo NGAU, 2012. – 222 s.

6. Campos M. G. R. What is the future of Bee-Pollen?/ Maria Graça R. Campos, Christian Frigerio, Joana Lopes and Stefan Bogdanov// *Journal of ApiProduct & ApiMedical Science*. – 2010. – V. 2 (4). – R. 131–144.

7. Osinceva L. A. Razrabotka metoda ocenki pyl'cevoj obnozhki medonosnyh pchel s cel'ju ee ispol'zovanija v apiterapii/ L. A. Osinceva, N. L. Luk'janchikova// *Sb. nauch. trudov/Vtoraja Sibirskaja nauch. – prakt. konf. po pchelovodstvu (g. Novosibirsk, 14–17 avgusta, 2007g.)*. – Novosibirsk, 2007 – S. 82–85.

8. Weiner C. N. Pollen amino acids and flower specialisation in solitary bees/ C. N. Weiner, A. Hilpert, M. Werner, K. E. Linsenmair, N. Blüthgen// *Apidologie*. – 2010. – V. 41. – P. 476–487.

9. Fang-Lin Liu Pollen phenolics and regulation of pollen foraging in honeybee colony/ Fang-Lin Liu. Xue-Wen Zhang, Jian-Ping Chai, Da-Rong Yang// *Behav Ecol Sociobiol*. – 2006. – № 59.. – S. 582–588.

10. Tomas-Barberan F. Flavonoids as biochemical markers of the plant origin of bee pollen/F. Tomas-Barberan, F. Tomas-Lorente, F. Ferreres, C. Garcia-Viguera// *J. Sci. of Food and Agricul.* – 1989. – V. 47, № 3. – P. 337–340.

11. Webby R. Pigments in the Blue Pollen and Bee Pollen of *Fuchsia excorticata* / Rosemary Webby, Stephen Bloor// *Z. Naturforsch.* – 2000–55 c, 503–505 Ketkar S. S. et al., 2014.

12. Kurmanov R. G. Palinologija: uchebnoe posobie/ R. G. Kurmanov, A. R. Ishbirdin. – Ufa: RIC BashGU, 2012. – 92 s.

13. Osinceva L. A. Pyl'cevoj analiz pchelinoj obnozhki/L. A. Osinceva// *Pchelovodstvo*. – 2005. — № 5. – S. 12–13.

14. Sorokin O. D. Prikladnaja statistika na komp'jutere. – Krasnoobsk: GUP RPO SO RASHN, 2004. – 162 s.

15. Budnikova N. V. Vitamin A v produktah pchelovodstva /N. V. Budnikova, L. V. Repnikova, L. A. Burmistrova// *Pchelovodstvo*. – 2017. – № 7. – S. 48–49.

16. Oliveira K. Relationship between botanical origin and antioxidants vitamins of bee-collected pollen/ K. C. L. S. Oliveira, M. Moriya, R. A. B. Azedo, L. B. Almeida-Muradian, E. W. Teixeira, M. L. T. F. Alves, A. C. C. C. Moreti // *Química Nova*. – 2009. – V. 32 (5). – R. 1099–1102.

17. Almeida L. B. Carotenoids and pro-vitamin A value of white fleshed Brazilian sweet potatoes/ L. B. Almeida, M. V. C. // *J. Food Composition and Analysis*. – 1988. – V. 1. – R. 341–352.

18. Campos M. G. R. Pollen composition and standardisation of analytical methods// Maria Graça R. Campos, Stefan Bogdanov, Ligia Bicudo de Almeida-Muradian, Teresa Szczesna, Yanina Mancebo, Christian Frigerio, Francisco Ferreira// *Journal of Apicultural Research and Bee World*. – 2008 – V. 47 (2). – R. 156–163.
19. Chantarudee A. Chemical constituents and free radical scavenging activity of corn pollen collected from *Apis mellifera* hives compared to floral corn pollen at Nan, Thailand / Atip Chantarudee, Preecha Phuwapraisirisan, Kiyoshi Kimura, Masayuki Okuyama, Haruhide Mori, Atsuo Kimura, Chanpen Chanchao// *BMC Complementary and Alternative Medicine*. – 2012, <http://www.biomedcentral.com>
20. Chugreev M.K. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie intensivizatsii pchelovodstva za schjot ispol'zovaniya biologicheskikh osobennostej medonosnyh pchel i primeneniya apiproduktov/ Avtoreferat diss. d-ra biol. Nauk. – Volgograd, 2011. – 46 s.
21. Osinceva L.A. Palinologicheskaja ocenka produkcii pchelovodstva, poluchaemoj na juge Zapadnoj Sibiri/L.A.Osinceva, M.V. Volkova// *Jekologicheskie problemy zhivotnyh i cheloveka: sb. dokl. II mezhdunar. simpoziuma (MSH RF; NGAU; NII zhivotnovodstva; BiTI, 29–30 oktjabrja 2009 g.)* – Novosibirsk, 2010. – S. 152–156.
22. Osinceva L.A. Flavonoidy pyl'cevoj obnozhki/ L.A. Osinceva, N.L. Luk'janchikova, K. Ja. Motovilov// *Pchelovodstvo*. – № 3. – 2007. – S.50–51.
23. Ishemgulov A.M. Kachestvo pyl'cy Bashkortostana / A.M. Ishemgulov, N.Z. Ishemgulova // *Pchelovodstvo*. – 2006. – № 3. – S. 58–59.
24. Sharafitdinov R. Ju. Pyl'cevaja obnozhka – odin iz resursov razvitija pchelovodstva v Bashkortostane/ R. Ju.Sharafitdinov, A.M Ishemgulov.//*Dostizhenija nauki i tehniki APK*. – 2010. – № 2. – S. 55–56.
25. Kroer D.V. Sravnitel'naja veterinarno-sanitarnaja ocenka propolisa i pyl'cy, poluchennyh v uslovijah raznyh geograficheskikh zon/ D.V. Kroer, Ja.V. Potockaja, I.V. Jakushkin, N.B. Dovgan»// *Nauka i obrazovanie v zhizni sovremennogo obshhestva: sb. nauch. tr. po materialam mezhdunar. nauch. – prakt. konf. 30 aprelja 2015 g. Tambov: OOO «Konsalt. komp. Jukom», 2015 163 s. Chast» 6* – Tambov, 2015. – S. 75–77. <https://docviewer.yandex.ru/view/35442184>
26. Krivcov N.I. Sostav monoflernoj pyl'cevoj obnozhki / N.I. Krivcov, A.S. Lizunova // *Dokl. Ross. akademii s. – h. nauk.* – 2004. – № 5. – S. 39–41.
27. Shapiro D. K. Fenol'nye soedinenija pyl'cy medonosnyh rastenij/ D.K. Shapiro, L.V. Anihimovskaja, T.I. Narizhnaja//*Mater. IV Vsesojuz. simpoziuma po fenol'nym soedinenijam.* – Tashkent, 1982. – S.110–111.
28. Feas X. Organic bee pollen: botanical origin, nutritional value, bioactive compounds, antioxidant activity and microbiological quality / X. Feas, M.P. Vazquez-Tato, L. Estevinho, J.A. Seijas, A. Iglesias // *Molecules*. – 2012. – V. 17 (7). – P. 8359–8377.
29. LeBlanca B.W. Antioxidant activity of Sonoran Desert bee pollen/ LeBlanca B.W., O.K. Davisb, S. Bouec, A. DeLuccac, T. Deebya // *Food Chem.* – 2009. – V.115 (4). – R.1299–1305.
30. Rebiai A. Chemical composition and antioxidant activity of *Apis Mellifera* bee pollen from Northwest Algeria/ A. Rebiai, T. Lanez// *J Fundament Appl Sci.* –2012. – V. 4 (2). – R. 26–35.
31. Margaoan R. Honeybee-collected pollen from Transylvania: palynological origin, phenolic content and antioxidant activity/ R. Margaoan, L.A. Marghitaş, D. Dezmirean, O. Bobis, L. Tomos, C. Mihai, V. Bonta// *Bulletin UASVM & Veterinary Medicine Cluj-Napoc. Animal Sci Biotechnol.* – 2013. – V. 70 (2). – P. 311–315.
32. Prelipcean A.A. The dynamics of total polyphenols, flavonoids and antioxidant activity of beepollen collected from Moldavia Area, Romania. *Cercetari Agronomice in Moldova.* – 2012. – V. 45 (1). – R. 81–92.
33. Ketkar S.S. Investigation of the nutraceutical potential of monofloral Indian mustard bee pollen/ Sameer S. Ketkar, Atul S. Rathore, Atul S. Rathore, Lakshmi Rao, Anant R. Paradkar, Kakasaheb R. Mahadik// *Journal of Integrative Medicine.* – 2014. – V. 12. – № 4. – P. 379–389.
34. Carpes S.T. Masson Chemical composition and free radical scavenging activity of *Apis Mellifera* bee pollen from Southern Brazil/ S.T. Carpes, G.B. Mourao, S.M. Alencar, M.L. Braz // *J Food Tech.* – 2009. – V. 12 (1/4). – R. 220–229. V
35. Osinceva L.A. Flavonoidy pyl'cevoj obnozhki/ L.A. Osinceva, N.L. Luk'janchikova, K. Ja. Motovilov// *Pchelovodstvo*. – № 3. – 2007. – S.50–51.
36. Machjokas A. Ju. Sravnitel'noe issledovanie pigmentov v obnozhke nekotoryh vidov rastenij Litovskoj i Belorusskoj SSR/A.Ju. Machekas, D.K. Shapiro, V.A. Bandjukova// *Apiterapija. Biologija i tehnologija produktov pchelovodstva//Mater. Vsesojuz. konf.* – Dnepropetrovsk, 1988. – Ch.2. – S. 37–41.

37. Machekas A. Ju. Issledovanie biologicheski aktivnyh veshhestv cvetochnoj pyl'cy (obnozhki) i vozmozhnosti ejo primeneniya/ Avtoref. diss.. kand. nauk. – Minsk, 1988. – 18s.
38. Farkhondeh Rezanejad Air pollution effects on flavonoids in pollen grains of some ornamental plants/ Farkhondeh Rezanejad// Turk J Bot. – 2012. – № 36. – S.49–54.
39. Qingcui Chu Application of Capillary Electrophoresis To Study Phenolic Profiles of Honeybee- Collected Pollen/ Qingcui Chu, Xiuhui Tian, Lianmei Jiang, Jiannong Ye // J. Agric. Food Chem. – 2007. – V.55 (22). – P. 8864–8869.
40. Serra Bonvehi J. Evaluation of polyphenolic and flavonoid compounds in honeybee-collected pollen produced in Spain/ Serra Bonvehi J., Soliva Torrento M., Centelles Lorente E.// J Agric Food Chem. 2001. – V. 49 (4): 1848–1853.
41. Poloveckaja O. S. Opređenje soderžanija flavonoidov v monofljornyh obrazcah pchelinoj obnozhki/ O.S Polovecka, A.A. Shaportova, O.A. Levina, N.A. Sibirjana// Nauchnyj al'manah. – 2016. – № 3–3 (17). – S. 395–400.
42. Almaraz-Abarca N. Variability of antioxidant activity among honey bee collected pollen of different botanical origin / N. Almaraz-Abarca, M. D. Campos, J. A. Avila-Reyes, N. Naranjojimenez, J. Herrera-Corral, L. S. Gonzalez-Valdez // Interciencia. – 2004. – V. 29 (10). – P. 574–578.
43. Zhang H. Antioxidant and Tyrosinase Inhibitory Properties of Aqueous Ethanol Extracts from Monofloral Bee Pollen/Hongcheng Zhang, Xue Wang, Kai Wang, Chunyang Li//J. of Apicultural Science. – 2015. – V.59 (1). – P. 119–128.
44. Zachary Huang Pollen nutrition affects honey bee stress resistance/Terrestrial Arthropod Reviews. –2012. – V.5 (2). – R.175–189.
45. Stasitite-Bunjavichene D. Radioaktivnaja nagruzka i pyl'cevaja obnozhka /D.Stasitite-Bunjavichene// Apiterapija segodnja: materialy XIII Vseross. nauch. – prakt. konf. – Rybnoe, 2008. – S. 71–74
46. Wu Y.D. A steroid fraction of chloroform extract from bee pollen of Brassica campestris induces apoptosis in human prostate cancer PC-3 cells/ Y.D. Wu, Y.J. Lou// Phytotherapy Research. – 2007. – V. 21 (11). – P. 1087–1091.
47. Wang J. Trophic effect of bee pollen on small intestine in broiler chickens/ J. Wang, S. H. Li, Q. F. Wang, B. Z. Xin, H. Wang// J.1 of Medicinal Food. – 2007. – V.10 (2). – P. 276–280.
48. Turner K. K. Bee pollen product supplementation to horses in training seems to improve feed intake: a pilot study/ K. K. Turner, B. D. Nielsen, C. I. O'Connor, J. L. Burton, // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2006. – V. 90 (9–10). – P. 414–420.
49. Takeshi Nagai Antioxidative ability in a linoleic acid oxidation system and scavenging abilities against active oxygen species of enzymatic hydrolysates from pollen Cistus ladaniferus /Takeshi Nagai, Reiji Inoue, Nobutaka Suzuki, Takao Myoda, Toshio Nagashima// International Journal of Molecular Medicine. – 2005. – V. 15 (2). – R. 259–263.
50. Marinova M. D. Preparation of Antioxidant Enzymatic Hydrolysates from Honeybee-Collected Pollen Using Plant Enzymes /Margarita D. Marinova, Bozhidar P. Tchorbanov// Enzyme Research. – 2010. – V. 5
51. Chernenkov E.N. Issledovanie vitaminogo sostava pyl'cy-obnozhki s cel'ju razrabotki produktov funkcional'nogo naznachenija/Tr. XIII mezhdunar. nauch. – prakt. konf. Pishha. Jekologija. Kachestvo. Krasnojarsk, 18–19 maja 2016 g. S. 402–405. [Elektronnyj resurs] <http://sibniip.rf/13-konferentsii/242-el-sborniki-konferentsiy>.
52. Chekurova N. V. Razrabotka tehnologii hlebobulochnyh izdelij s ispol'zovaniem cvetochnoj pyl'cy-obnozhki i pergi: avtoref.t diss. ... kand. teh. nauk. – Moskva, 2010. – 16s.
53. Pascoal A. Biological activities of commercial bee pollens: Antimicrobial, antimutagenic, antioxidant and anti-inflammatory/Ananias Pascoal, Sandra Rodrigues, Alfredo Teixeira, Xesus Feas, Leticia M. Estevinho// Food and Chemical Toxicology. –2014. – 63. – R. 233–239.
54. Fuenmayor B. C. Evaluation of the physicochemical and functional properties of Colombian bee pollen/ Carlos B. Fuenmayor, Carlos D. Zuluaga, Consuelo M. Diaz, Marta de C. Quicazan, María Cosio, Saverio Mannino// Rev.MVZ Cordoba [online]. – 2014. – V. 19 (1). – P. 4003–4014.
55. Attia Y.A. Effect of different levels of bee pollen on performance and blood profile of New Zealand White bucks and growth performance of their offspring during summer and winter months/ Y.A. Attia, A. Al-Hanoun, F. Bovera// J. Animal physiology and Animal nutrition. – 2011. – V. 95 (1). – P. 17–26.

УДК 638.178.2:504.064.36:574.21

РЕАЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЫЛЬЦЫ РАСТЕНИЙ И ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ В МОНИТОРИНГЕ ГАМЕТОПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Л. А. Осинцева, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: lao08@mail.ru

Ключевые слова: палинология, мелиссопалинология, медоносные растения, пыльцевая обножка, тератоморфная пыльца, гаметопаатогенные факторы.

Реферат. Изучена возможность реализации биоресурсного потенциала пыльцевой обножки в контроле гаметопаатогенных факторов урбанизированных территорий. Определен уровень изменчивости морфологии пыльцевых зёрен энтомофильных видов растений: иван-чая (кипрея узколистного) (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub 1972), лабазника обыкновенного (таволги) (*Filipendula vulgaris* Moench 1794), льнянки обыкновенной (*Linaria vulgaris* Mill. 1768). Дана оценка влияния условий произрастания в г. Новосибирске на морфологию пыльцевых зёрен древесных (липа, *Tilia* sp.) и травянистых (*Linaria vulgaris*) энтомофильных растений. Не обнаружено различий по уровню тератоморфности пыльцевых зёрен пчелиной обножки и пыльников донника лекарственного (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.). Последнее доказывает возможность использования мелиссопалинологического анализа пыльцевой обножки для мониторинга гаметопаатогенных факторов окружающей природной среды.

THE REALIZATION OF BIOLOGICAL POTENTIAL OF PLANT POLLEN AND POLLEN LOAD FOR MONITORING ENVIRONMENTAL PATHOGENIC FACTORS FOR GAMETES

L.A. Osintseva, doctor of biological sciences, professor

Novosibirsk state agrarian university

Key words: palynology, melissopalynology, honey plants, pollen load, abnormal (teratomorphology) pollen grains, environmental pathogenic factors for gametes.

Abstract. Studied the possibility of realize the bio-resource potential of the bee pollen load in the control hametesp pathology factors of urban area. Determined the level of variability of the morphology of pollen grains of entomophilous plant species: *Chamerion angustifolium* (L.) Holub 1972, *Filipendula vulgaris* Moench 1794, *Linaria vulgaris* Mill. 1768. The effect of growing conditions in the city of Novosibirsk on the morphology of pollen grains of entomophilous wood (*Tilia* sp.) and grassy (*Linaria vulgaris*) plants was estimated. Found no differences in the level of abnormal pollen grains between bee pollen load and anthers yellow sweet clover, *Melilotus officinalis* (L.) Pall. The latter proves the possibility of using melissopalynology analysis of bee pollen load in order to monitoring of environmental pathogenic factors for gametes.

В настоящее время особое значение приобретают исследования, связанные с оценкой состояния урбанизированной среды, насыщенной разнообразными источниками загрязнения. Данные биомониторинга являются дополнением к объективной информации химического и физико-химического контроля и обеспечивают приближение к адекватной оценке экологической ситуации в современном городе. Оценка опасности для населения загрязнения атмосферы городов осуществляется как прямыми исследованиями состояния здоровья людей, так и путём биотестирования и биоиндикации. Одним из популярных биоиндикаторов является пыльца растений.

Известно, что изменения характеристик морфологических особенностей пыльцевых зёрен растений позволяют оценить состояние и выявить уровень загрязнённости окружающей сре-

ды, не прибегая к применению труднодоступного оборудования или к традиционной методике прямого учёта мутаций при оценке тератогенности контаминантов [1].

Изучению влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на морфологические характеристики пыльцы растений исследователи уделяют постоянное внимание, указывая на роль экологически значимых антропогенных и природных изменений в появлении тератоморфных (уродливых) пыльцевых зёрен [2]. Для выявления гаметопазогенных факторов на урбанизированных территориях авторы использовали как энтомофильные виды растений: одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* L.), рябину обыкновенную (*Sorbus aucuparia* L.), виды лип (*Tilia cordata* Mill. и *T. platyphyllos* Scop.), иван-чай (*Chamaenerium angustifolium* L.), шиповник морщинистолистный (*Rosa rugosa* Thunb.), так и ветроопыляемые: сосна (*Pinus sylvestris* L.), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), подорожник большой (*Plantago major* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) и получали информативные результаты мониторинга при ручном сборе пыльцы из пыльников растений или при использовании аэроловушек [3–8].

Изучению морфологических характеристик пыльцевых зёрен в качестве индикаторов состояния окружающей среды стали уделять пристальное внимание относительно недавно. С точки зрения биологической целесообразности, пыльца как носитель генетической информации должна обладать устойчивыми видовыми признаками, но экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в условиях экологического неблагополучия меняются многие характеристики растений, в частности обмен веществ, что негативно сказывается на процессах микроспоро- и гаметогенеза, и растения продуцируют большое количество аномальных (тератоморфных, уродливых) пыльцевых зёрен. Показано, чем хуже экологическая обстановка, тем выше процент патологически развитых пыльцевых зёрен и наоборот [9]. Отмечено, что количество тератоморфных пыльцевых зёрен значительно увеличивается вблизи крупных промышленных центров [10].

Показатели аномальности пыльцевых зёрен используют также для оценки экологической пластичности и толерантности репродуктивных механизмов растений [5, 11, 12]. Адаптивные изменения морфологических и анатомических признаков побегов и листьев различных видов растений в загрязнённых условиях среды могут иметь разную направленность и позволяют оценить их приспособленность к условиям обитания, в том числе выявить реакции растений на промышленные загрязнители и тем самым использовать их в качестве тест-объектов экологического благополучия.

Например, изучение состояния мужского гаметофита двух морфологических форм *Taraxacum officinale* s.l., произрастающих в условиях химического загрязнения среды, показало, что оплодотворяющая способность (фертильность) пыльцы *T. officinale* f. *dahlstedtii* и *T. officinale* f. *pectinatiforme* снижается по мере роста токсической нагрузки. Влияние химического загрязнения проявляется в элиминации особей обеих форм с крупными пыльцевыми зёрнами [11].

Морфологическая изменчивость пыльцевых зёрен зависит от многих факторов, включая загрязнение окружающей среды. Отмечено, что количество изменённых пыльцевых зёрен значительно увеличивается вблизи и на территории крупных промышленных центров. Это продемонстрировано для шиповника морщинистолистного (*Rosa rugosa* Thunb.), пыльца которого имеет чётко выраженную количественную и качественную реакцию на отклонение свойств среды обитания в г. Петрозаводске от экологической нормы. Авторы наблюдали реакцию пыльцы в виде увеличения стерильных зёрен на повышенные содержания Co, Cu, W, V как естественного, так и техногенного происхождения, но более выраженный отклик на изменение параметров среды был отмечен в виде тератоморфности пыльцы шиповника. Наиболее активно пыльца реагирует на высокие содержания в почвах свинца, который в значительной мере отражает загрязнение от автотранспорта [6].

Показано, что хорошим палиноиндикатором является пастушья сумка (*Capsela bursa-pastoris* (L.) Medik.), у этого вида при воздействии промышленных загрязнений возрастает количество стерильной пыльцы [13].

Исследователи указывают на высокую отрицательную корреляцию между количеством фертильных пыльцевых зёрен яблони ягодной (*Malus baccata* Wotk) и уровнем автомобильного загрязнения различных районов г. Красноярск, однако считают, что данный показатель не может использоваться при биоиндикации [14].

В целом палиноиндикация качества окружающей среды рассматривается как адекватный подход в обнаружении и определении экологически значимых антропогенных и природных изменений. Исследование морфо-физиологических особенностей растительных организмов, определяющих адаптации к условиям обитания, позволяет выявить последствия загрязнений для биоты и рассматривать растения в качестве тест-объектов, а изучение уровня тератоморфности пыльцевых зёрен растений обеспечивает прогнозирование результата, к которому приводит контаминация атмосферы. Последнее помогает оценивать экологическую значимость антропогенной нагрузки для живых объектов непосредственно в среде их обитания.

По мнению исследователей, практически все параметры внешней среды могут оказывать воздействие на мужскую генеративную сферу растений, которое проявляется в виде аномалий морфологии пыльцевых зёрен. Многие из этих факторов можно учесть и отделить аномалии пыльцы, вызванные внешними причинами, от генетически обусловленных для конкретного вида растения. Одни и те же воздействия внешней среды у разных видов приводят к различным результатам. В реакциях пыльцевых зёрен на воздействия внешней среды проявляются биологические свойства вида, в том числе особенности его репродуктивной системы. Поэтому важным является выявление видов растений, обеспечивающих адекватную индикацию экологической ситуации в отношении биоты и человека.

Ранее было показано, что растения с апомиксисом, с мужской цитоплазматической стерильностью, полиплоидные или гибридные в силу разнокачественности их пыльцы не могут адекватно отражать уровень антропогенного загрязнения при использовании их в качестве палиноиндикаторов, а пыльца представителей рода *Tilia* является хорошим индикатором состояния окружающей среды [4].

Привлекательным методом биоиндикации, с точки зрения скорости и адекватности получаемой информации, следует признать мелиссопалинологический анализ [15]. Использование с этой целью пыльцевой обножки медоносных пчёл показало свою эффективность [16].

Идея сочетания палиноморфологического контроля с апимониторингом окружающей среды была впервые изложена сотрудниками Ижевского государственного технического университета им. М. Т. Калашникова. Выявив в образцах пыльцы энтомофильных растений тератоморфные формы, наличие которых было сопряжено с близостью промышленных объектов и автомобильных дорог, исследователи пришли к заключению, что использование медоносных пчёл для сбора образцов является более рациональным, тем более что технологии получения монофлорной пчелиной обножки и компьютерного пыльцевого анализа пчелопродуктов ими разработаны [17, 18].

Выявление видов растений, обеспечивающих возможность корректной палиноиндикации гамеопатогенных факторов окружающей среды с использованием пчелиной пыльцевой обножки, требует изучения уровня изменчивости морфологии пыльцевых зёрен именно энтомофильных видов – нектаро– и пыльценосов.

Необходимость проведения мелиссопалинологического анализа при использовании пыльцевой обножки медоносных пчёл в апимониторинге экологических условий окружающей природной среды была обоснована ранее, и, наряду с прочим, обсуждалась проблема выбора вида пыльценоса, характеризующегося как высокой привлекательностью для пчёл, так и отвечаю-

щего требованиям, предъявляемым к растению-палиноиндикатору [15]. К таким требованиям следует относить низкую вариабельность морфологических характеристик пыльцевых зёрен растений, обеспечивающих насекомых пыльцой, и произрастание пыльценоса в пределах естественного ареала.

Мелиссопалинология – раздел палинологии, посвящённый изучению пыльцы, извлечённой из продуктов пчеловодства. Мелиссопалинологический анализ направлен на выявление качественного и количественного состава пыльцы в продуктах пчеловодства (мёде, обножке, перге и др.), изучение медоносно-пыльценосной базы региона, установление ботанического и географического происхождения продуктов пчеловодства и на выявление случаев их фальсификации. Наша работа направлена на выявление возможностей использования мелиссопалинологического анализа в апимониторинге окружающей среды с использованием пыльцевой обножки медоносных пчёл для контроля гаметопаатогенных факторов.

Пчелиная обножка является наиболее адекватным образцом для использования в целях апимониторинга экосистем. Пчелы формируют обножку из пыльцевых зёрен, которые могут быть контаминированы как с поверхности (механические загрязнения), так и в растительных тканях (биохимические загрязнения), и то и другое не подвергается каким-либо воздействиям при формировании обножки путем склеивания пыльцы нектаром и секретом слюнных желез пчёл. Отбор пчелиной обножки производится, как правило, до заноса ее в гнездо пчелиной семьи, и поэтому она не подвергается воздействию специфических факторов микроклимата гнезда [19].

Для оценки возможностей мелиссопалинологического контроля в ходе апимониторинга биоценозов необходимо изучение корреляции между уровнем морфологических изменений пыльцевых зёрен из пыльников растений и в составе пчелиной обножки, собранной с них.

По данным исследований Росгидромета, г. Новосибирск расположен в зоне неблагоприятных для рассеивания примесей метеорологических условий, вследствие чего в отдельные периоды происходит интенсивное накопление вредных веществ в атмосфере и формирование высокого уровня загрязнения. Западно-Сибирским ЦМС на 10 постах во всех административных районах г. Новосибирска ежедневно, кроме воскресенья, проводится контроль за содержанием в атмосфере пыли, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, оксида азота, бенз(а) пирена, сероводорода, фенола, сажи, фторида водорода, аммиака, формальдегида и металлов. Уровень загрязнения г. Новосибирска характеризуется как повышенный, но вместе с тем он с 1996 г. не входит в приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в Новосибирской области являются: автомобильный транспорт (59,8% валового выброса по области), предприятия теплоэнергетики и отопительные котельные ЖКХ (29%), промышленные предприятия (11,2%). Например, в 2015 г. выбросы от автотранспорта составили 275,2 тыс. т, в том числе сажа – 0,5, диоксид серы – 1,5, диоксид углерода – 212,1, окислы азота – 30,6, летучие органические соединения – 28,5, метан – 1,1, аммиак – 0,8 тыс. т. За период 2005–2015 гг. отмечается тенденция к повышению уровня загрязнения атмосферы города фенолом и формальдегидом [20].

Целью наших исследований являлось изучение возможностей реализации биоресурсного потенциала пыльцевой обножки в контроле гаметопаатогенных факторов урбанизированных территорий. Для решения этой задачи определяли уровень изменчивости морфологии пыльцевых зёрен энтомофильных видов растений и влияние на этот показатель условий произрастания, а также степень и характер влияния урбанизированных территорий (г. Новосибирск) на морфологию пыльцевых зёрен древесных и травянистых медоносных растений и оценивали уровень тератоморфности пыльцевых зёрен пчелиной обножки и пыльников донника лекарственного (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.).

Для выявления влияния условий произрастания на морфологические характеристики пыльцы льнянки обыкновенной, или львиного зева (*Linaria vulgaris* Mill. 1768, сем. Scrophulariaceae)

проводили отбор цветущих растений из фитоценозов урбанизированной территории около автомобильной магистрали в Октябрьском районе г. Новосибирска в районе пересечения ул. Никитина и ул. Кошурникова и из естественного фитоценоза на территории д. Калаганово Тогучинского района Новосибирской области, удалённой от областного центра на 90 км. Сбор проводили в августе 2015 г. Проводили также отбор в естественных фитоценозах цветков иван-чая (кипрея узколистного) (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub 1972 [= *Epilobium angustifolium* L. = *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.] – медоносного и лабазника (таволга) обыкновенного (*Filipendula vulgaris* Moench 1794 [*F. hexapetala* Gilib.]) – пыльценосного растений.

Материал для исследования влияния атмосферного загрязнения урбанизированных территорий на уровень тератоморфности пыльцы липы (*Tilia* sp.) получен при сборе цветков растений, произрастающих в Ленинском и Октябрьском районах г. Новосибирска. Материал собран в период массового цветения липы с 10 по 20 июля 2016 г. Сбор проводился с юго-восточной стороны кроны, с ветвей одного порядка по 10–50 цветков.

Участки сбора цветков липы располагались в парке Ленинского района «Мемориал Славы» на расстоянии 90 (участок № 1), 500 (участок № 2), 800 (участок № 3) и 920 м (участок № 4) от проезжей части ул. Станиславского. Участок № 5 располагался в сквере Новосибирского ГАУ на расстоянии 30 м от автомобильной дороги по ул. Добролюбова и 500 м от автомобильной дороги по ул. Никитина.

Отбор цветков донника лекарственного (*Melilotus officinalis* (L.) Pall) проводили в июле 2016 г. с посевов около учебной пасеки НГАУ, расположенной в Коченёвском районе Новосибирской области в 100 км от г. Новосибирска. Там же отлавливали пчёл с обножкой на прилётной доске улья в период медосбора с донника.

Готовили нативные препараты пыльцы из свежесобранных и гербарных образцов изучаемых растений. Материал для микроскопического исследования пыльцевой обножки готовили размачивая снятую из корзинок пчёл обножку в воде на предметном стекле. Пыльцу из пыльников донника стряхивали в каплю воды на предметном стекле. Для изучения морфологических особенностей пыльцу обрабатывали щелочным методом [21].

Препараты изучали с помощью светового микроскопа при $\times 400$ и $\times 1000$. В каждом образце (препарате) просматривали не менее 50 полей зрения и определяли количество нормально развитых, карликовых, гигантских и уродливых (тератоморфных) пыльцевых зёрен. Повторность трёхкратная.

Анализ состояния окружающей среды проводили по данным результатов экологического мониторинга г. Новосибирска, который осуществляется на постоянной основе ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». В соответствии с требованиями руководящего документа (Росгидромет РД 52.04.667–2005) уровень загрязнения атмосферы дифференцирован по следующим градациям: I – низкий; II – повышенный; III – высокий; IV – очень высокий.

Обработка первичных данных проводилась с привлечением методов вариационной статистики. Для сравнения средних использовали критерий Стьюдента.

Из трёх изученных видов, произрастающих в ненарушенных фитоценозах, наибольшая вариация доли пыльцевых зёрен с ненарушенной морфологией установлена для лабазника ($C_v = 18,7\%$) и для льнянки ($C_v = 18,8\%$), собранной с урбанизированной территории (табл. 1). Доля тератоморфной, гигантской и карликовой пыльцы у лабазника из ненарушенных фитоценозов достоверно превышала эти показатели у других изученных видов, что не позволяет рассматривать данный пыльценос в качестве перспективного в мониторинге гамеопатогенных факторов окружающей среды. Количество (92,43%) и уровень вариабельности (14,6%) морфологически не нарушенной пыльцы иван-чая из нативных ценозов позволяет считать этот вид перспективным биоиндикатором.

В августе 2015 г. в период отбора растений на территории г. Новосибирска уровень загрязнения атмосферы города был оценён как высокий и прогнозировалось его неблагоприят-

ное влияние на здоровье населения. Сравнительная оценка уровня тератоморфности пыльцы льнянки обыкновенной, полученной из пыльников растений, собранных на территории города и из естественных фитоценозов, показала отсутствие существенных различий между образцами по этому показателю (табл. 1). Образцы, собранные на урбанизированных участках, характеризовались средним количеством тератоморфных и карликовых пыльцевых зёрен на уровне 3,61 и 8,82% соответственно и отличались тем, что в них не обнаруживались гигантские (превышающие средний размер зёрен в 2–3 раза) пыльцевые зёрна.

Достоверных различий между пыльцой, отобранной из пыльников льнянки, произрастающей в различных экологических условиях, по количеству тератоморфных и карликовых зёрен не выявлено.

Таблица 1

Уровень тератоморфности пыльцевых зёрен энтомофильных растений ($\bar{x} \pm S_x$)

| Вид растения | Нормальных пыльцевых зёрен, % | C _v , % | t-критерий (t _{st} =2,0 p=0,05) | Доля пыльцевых зёрен, % | | |
|-----------------|-------------------------------|--------------------|--|-------------------------|----------------|-------------|
| | | | | терато-морфных | карликовых | гигантских |
| Льнянка (город) | 87,56 ± 2,60 | 18,8 | 0,53 | 3,61±1,53 | 8,82 ± 2,29*** | 0 |
| Льнянка | 87,92 ± 1,89 | 16,7 | | 3,58±1,09 | 8,24 ± 1,68*** | 0,17 ± 0,09 |
| Иван-чай | 92,43 ± 2,87 | 14,6 | 2,09 | 3,38±1,59 | 2,08 ± 1,14 | 2,08 ± 1,14 |
| Лабазник | 78,57 ± 3,29 | 18,7 | | 6,38±1,74 | 12,84 ± 3,19** | 2,14 ± 1,02 |

Ранее было показано, что морфометрические показатели льнянки обыкновенной, собранной в условиях непосредственного воздействия выбросов Оренбургского газоперерабатывающего завода, демонстрируют снижение площади листовой пластинки, увеличение толщины листа, повышение числа цветков и семян, последнее авторы склонны рассматривать как проявление адаптации в техногенной зоне, способствующее выживанию растений в неблагоприятной среде обитания [22]. Вероятно, как показали результаты наших исследований, физиолого-морфологические адаптации льнянки обыкновенной к урбанизированным районам произрастания обеспечивают эффективный механизм защиты и репродуктивной сферы этого вида. Поэтому использование льнянки обыкновенной в целях палиноиндикации экологического благополучия городской среды нецелесообразно.

Городской воздух в июне 2016 г. был загрязнен в основном формальдегидом, диоксидом азота и пылью. Уровень загрязнения в Ленинском районе г. Новосибирска, где проводился палинологический мониторинг, оценивался как повышенный за счёт концентрации оксида углерода и пыли [23]. Повышение концентрации этих веществ в основном происходит в летние месяцы, что связано с увеличением концентрации выхлопных газов автотранспорта и слабыми ветрами, особенно в центральной части города.

Таблица 2

Уровень тератоморфности пыльцевых зёрен липы (*Tilia* sp.), г. Новосибирск, 2016 г. ($\bar{x} \pm S_x$)

| Номер участка отбора проб | Нормальных пыльцевых зёрен, % | C _v , % | t-критерий (t _{st} = 2,0, p = 0,05) | Доля пыльцевых зёрен, % | |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------|--|-------------------------|-------------|
| | | | | тератоморфных | карликовых |
| 1 | 91,62±2,28с | 19,3 | 2,32 | 5,47 ± 1,47 | 2,90 ± 1,13 |
| 2 | 97,29±0,87в | 6,9 | | 1,87 ± 0,76 | 0,84 ± 0,49 |
| 3 | 94,19±1,60а | 13,1 | 1,20 | 3,50 ± 1,21 | 2,54 ± 1,08 |
| 4 | 94,28±1,20а | 9,7 | 1,03 | 3,92 ± 1,09 | 1,78 ± 0,71 |
| 5 | 88,77±2,20с | 19,0 | | 8,14 ± 1,81 | 3,74 ± 1,14 |

Наибольшая доля тератоморфной (8,14 ± 1,81%) и карликовой (3,74 ± 1,14%) пыльцы обнаружилась у деревьев, произрастающих в сквере Новосибирского ГАУ (участок № 5) Октябрьского района (табл. 2).

Повышенный уровень загрязнения оксидом углерода и пылью в июле 2016 г. не оказывал существенного влияния на репродуктивные структуры растений в центре парковых зон Ленинского района. Достоверное снижение количества морфологически нормально развитых пыльцевых зёрен обнаружено в образцах, отобранных с участка № 1 (см. табл. 2). Средний уровень тератоморфной пыльцы, а также количество карликовых пыльцевых зёрен в этом образце составляло 5,47 и 2,90% соответственно. По сравнению с результатами, полученными другими авторами, это достаточно оптимистичные данные. Например, в черте г. Астрахани среди пыльцевых зёрен липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.) наблюдали много асимметричной, а в некоторых районах до 70–90% тератоморфной пыльцы. Тератоморфизм проявлялся в изменчивости количества апертур и появлении диссимметрии, наблюдались двух-, четырех-, пятиапертурные, реже шести- и безапертурные пыльцевые зерна [13, 24, 25].

Менее всего негативных изменений пыльцы изученных растений отмечено на участке № 2, равноудалённом от транспортных магистралей и расположенном в центре парковой зоны. Это может свидетельствовать о существенной роли парковых насаждений в обеспечении экологического благополучия урбанизированных территорий.

Наибольшая доля тератоморфной ($8,14 \pm 1,81\%$) и карликовой пыльцы ($3,74 \pm 1,14\%$) обнаружилась у деревьев, произрастающих в сквере НГАУ Октябрьского района г. Новосибирска. Причём, как и на наиболее неблагоприятном участке в парке Ленинского района, коэффициент вариации изучаемого показателя был высоким ($C_v = 19,0\%$) по сравнению с вариацией в образцах, отобранных с других участков (от 6,9 до 13,1%). Вероятно, высокую изменчивость морфологических характеристик пыльцы можно использовать как свидетельство ухудшения состояния растений.

Известно, что атипичная пыльца встречается в условиях как экологического благополучия, так и неблагоприятия, но в первом случае частота естественных тератоморфных пыльцевых зёрен не превышает 3–7% от общего числа зёрен [7]. Следовательно, несмотря на повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха в районах палиноиндикации, экологическую ситуацию в центре парковых зон Ленинского района г. Новосибирска следует оценивать как благополучную для биоты. Поскольку наиболее существенные негативные изменения морфологии пыльцевых зёрен отмечены у липы (*Tilia* sp.), произрастающей в сквере НГАУ Октябрьского района г. Новосибирска, следует усилить контроль за состоянием атмосферных загрязнений и направить усилия на выявление гаметопазогенных факторов в этом районе.

Причины появления тератоморфных пыльцевых зёрен могут быть связаны как с антропогенной деятельностью, так и с воздействием природных факторов (экстремальные значения температуры, влажности, особенности почвенного плодородия и проч.). В связи с этим необходимо продолжить изучение влияния условий городской среды на морфологические характеристики как генеративных структур древесных растений, так и пыльцевых зёрен в составе пчелиной обножки, что позволит значительно повысить репрезентативность анализируемого материала.

Для оценки возможности замены палинологического анализа на мелиссопалинологический в мониторинговых исследованиях изучались особенности морфологии пыльцевых зёрен донника, полученных из пыльников растений и пыльцевой обножки.

Сравнительная оценка уровня тератоморфности пыльцы донника, полученной из пыльников растений и пчелиной обножки, собранных на территории пасеки, не показала наличия достоверных различий между образцами (табл. 3). Гигантских пыльцевых зёрен в образцах не наблюдалось, карликовые зёрна встречались как в обножке, так и в пыльниках. Средний показатель нормально развитых пыльцевых зёрен донника в пыльниках и в пыльцевой обножке составил $96,04 \pm 1,01$ и $97,09 \pm 0,75\%$ соответственно. Следовательно, палинологический анализ обножки адекватно отражает уровень тератоморфности пыльцевых зёрен пыльценоса, с которого она была собрана.

Известно, что пыльцевые зёрна при сборе и формировании пчёлами обножки подвергаются механическим воздействиям ротового аппарата и биохимическим воздействиям биологически активных веществ, входящих в состав меда и секретов, продуцируемых пчелой при питании. Изучение степени разрушения пыльцы в продуктах пчеловодства сотрудниками НИИ пчеловодства показывает, что механические повреждения приводят к растрескиванию на неправильной формы куски, а их количество определяется морфологической спецификой пыльцевого зерна, что приводит к возрастанию повреждённых зёрен с 1–2 до 14–22% [26].

Таблица 3

Уровень тератоморфности пыльцы донника (*Melilotus officinalis* L.) в пчелиной обножке и пыльниках растений ($\bar{x} \pm S_x$)

| Вариант | Количество образцов, шт. | Нормальных пыльцевых зёрен, % | C _v , % | t-критерий (t _{st} =2,0 p=0,05) | Доля пыльцевых зёрен (min – max), % | |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|--|-------------------------------------|------------|
| | | | | | терато-морфных | карликовых |
| Пыльца донника | 60 | 96,04 ± 1,01 | 8,1 | 0,83 | 2,26–4,12 | 0,27–1,25 |
| Обножка с донника | 60 | 97,09 ± 0,75 | 5,9 | | 1,11–1,19 | 1,06–2,44 |

Полученные нами результаты показывают, что в свежесобранной обножке отсутствуют механически повреждённые зёрна, а количество морфологически типичных зёрен сопоставимо с их количеством в пыльниках растений, с которых была собрана обножка.

Ранее было показано, что уровень нарушения морфологических характеристик пыльцы является критерием оценки экологического состояния районов произрастания вида [27]. Поэтому можно утверждать, что в районе расположения учебной пасеки отсутствуют гамеопатогенные факторы.

В заключение следует подчеркнуть, что из всех изученных энтомофильных видов растений наиболее информативными в целях палиноиндикации экологического состояния городской среды являются древесные, в частности пыльцевые зёрна липы (*Tilia* sp.). Липа характеризуется высоким нектароносным потенциалом, поэтому интенсивно посещается пчелиными в период цветения. Для разработки мелиссопалинологического анализа в целях мониторинга гамеопатогенных факторов урбанизированных территорий дальнейшие исследования следует направить на сравнительный анализ уровня тератоморфности пыльцы липы из пыльников растения и пчелиных обножек.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дзюба О. Ф. Палиноиндикация состояния окружающей среды и индикация глобальных экологических процессов в историческом прошлом земли // Палинология в России. – М., 1995. – С. 104–112.
2. Дзюба О. Ф., Кочубей О. В. Качество пыльцы растений как индикатор интенсивности воздействия нефтегазового комплекса на природную среду охраняемых территорий России [Электрон. ресурс] // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2014. – Т. 9. – № 4. – Режим доступа: http://www.ngtp.ru/rub/7/48_2014.pdf.
3. Генеративная сфера высших растений – надёжный элемент биоиндикации состояния окружающей среды/Г.В. Кириллова, Н.В. Симоненко, Н.В. Стародубцева, Т.Ф. Трегуб//Палинология: теория и практика: материалы XI Всерос. палинолог. конф. 27сент.–1 окт. 2005 г. – М., 2005. – С.110–111.
4. Дзюба О. Ф., Тарасевич В. Ф. Морфологические особенности пыльцевых зёрен *Tilia cordata* Mill. в условиях современного мегаполиса//Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палео-экологические реконструкции: материалы I Междунар. семинара. – СПб.: ВНИГРИ, 2001. – С. 79–90.
5. Реакция мужского гаметофита *Taraxacum officinale* s.l. на химическое загрязнение среды/Т. В. Жуйкова, О.А. Северюхина, В.С. Безель, Н.М. Прушинская// Сиб. экол. журн. – 2007. – № 3. – С. 511–516.

6. Крутских Н. В., Лазарева О. В. Оценка состояния пыльцы шиповника морщинистолистного как элемент эколого-геологических исследований города Петрозаводска // Геология и полезные ископаемые Карелии / отв. ред.: А. И. Голубев, В. В. Щипцов. – Петрозаводск, 2011. – Вып. 14. – С. 203–206.
7. Тупицын С. С. Мужская генеративная сфера сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в разных экологических условиях (обзор) [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 6. – Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2015/6/st_30.doc. – (Дата обращения: 05.12.2017).
8. Ерохина И. С., Елькина Н. А., Марковская Е. Ф. Палиноиндикация природной среды г. Костомукши // Уч. зап. Петрозавод. гос. ун-та. – 2011. – № 6 (119). – С. 20–23.
9. Глазунова К. П. Пыльца как индикатор негативных факторов окружающей среды: эмбриологический аспект // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции: материалы I Междунар. семинара. – СПб.: ВНИГРИ, 2001. – С. 61–64.
10. Бессонова В. Н. Состояние пыльцы как показатель загрязнения среды тяжелыми металлами // Экология. – Екатеринбург, 1993. – № 3. – С. 45–50.
11. Жуйкова Т. В., Позолотина В. Н., Безель В. С. Разные стратегии адаптации растений к токсическому загрязнению среды тяжелыми металлами (на примере *Taraxacum officinale* s.l.) // Экология. – 1999. – № 3. – С. 189–196.
12. Третьякова И. Н., Носкова Н. Е. Пыльца сосны обыкновенной в условиях экологического стресса // Экология. – 2004. – № 1. – С. 26–33.
13. Сероглазова Н. Г. Палиноиндикационная оценка состояния окружающей среды дельты Волги: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Астрахань, 2012. – 16 с.
14. Романова О. В. Особенности формирования генеративного аппарата яблони ягодной в условиях антропогенной нагрузки [Электрон. ресурс] // Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век: материалы междунар. (заоч.) науч.-практ. конф. Красноярск, 24–27 мая 2014 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/13901193.pdf>. – (Дата обращения: 05.12.2017).
15. Роль мелиссопалинологического анализа в апимониторинге окружающей среды с использованием пчелиной обножки / Л. А. Осинцева, А. Г. Незавитин, И. В. Морузи [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2015. – № 4 (37). – С. 58–68.
16. Осинцева Л. А., Коркина В. И. Адекватность накопления токсикантов в пыльцевой обножке медоносных пчёл уровню загрязняющих выбросов в Новосибирской области // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Казахстана, Сибири и Монголии: тр. XII Междунар. науч.-практ. конф. Шымкент, 16–17 апр. 2009 г. – Алматы, 2009. – С. 319–321.
17. Ломаев Г. В., Петьшин А. В. Морфологические отклонения пыльцевых зёрен растений в промышленной зоне // Пчеловодство. – 2015. – № 5. – С. 12–14.
18. Ломаев Г. В., Петьшин А. В. Технология получения монофлорной пыльцы-обножки // Пчеловодство. – 2014. – № 3. – С. 12–14.
19. Осинцева Л. А. Пчелиная обножка – индикатор состояния окружающей среды // Пчеловодство. – 2004. – № 3. – С. 10–11.
20. О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2015 году: Гос. докл. / Департамент природ. ресурсов и охраны окруж. среды Новосиб. обл. – Новосибирск, 2016. – 243 с.
21. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений – 4-е изд. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.
22. Немерешина О. Н., Гусев Н. Ф., Петрова Г. В. Анатомо-морфологические параметры льнянки обыкновенной техногенной зоны // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 9. – С. 52–55.
23. О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2016 году: Гос. докл. / Департамент природ. ресурсов и охраны окруж. среды Новосиб. обл. – Новосибирск, 2017.
24. Сероглазова Н. Г., Бакташева Н. М. Индикация чистоты окружающей среды по состоянию пыльцы растений, произрастающих в дельте р. Волги // Вестн. МГОУ. Сер. Естественные науки. – 2012. – № 1. – С. 65–68.
25. Бакташева Н. М., Сероглазова Н. Г. Палиноиндикационные исследования в дельте Волги с использованием пыльцы *Tilia cordata* Mili. // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов: материалы VIII Междунар. заоч. науч. конф. – Элиста, 2012. – С. 35–39.

26. Полевова С.В., Билаш Н.М. Степень разрушения пыльцы в продуктах пчеловодства// Палинология: теория и практика: материалы XI Всерос. палинолог. конф. 27 сент. –1 окт., 2005 г. М., 2005. – С. 206–207.

27. Дзюба О. Ф. Палиноиндикация качества окружающей среды. – СПб.: Недра, 2006. – 197с.

REFERENS

1. Dzjuba O. F. Palinoindikacija sostojanija okružhajushhej sredy i indikacija global'nyh jekologicheskikh processov v istoricheskom prošlom zemli // Palinologija v Rossii. – М., 1995. – S. 104–112.

2. Dzjuba O.F. Kachestvo pyl'cy rastenij kak indikator intensivnosti vozdejstvija neftegazovogo kompleksa na prirodnuju sredu ohranjaemyh territorij Rossii/ O.F. Dzjuba, O. V. Kochubej // Neftegazovaja geologija. Teorija i praktika. – 2014. – Т.9. – № 4. – http://www.ngtp.ru/rub/7/48_2014.pdf

3. Kirillova G.V. Generativnaja sfera vysshih rastenij – nadjozhnyj jelement bioindikacii sostojanija okružhajushhej sredy/G.V. Kirillova, N. V. Simonenko, N. V. Starodubceva, T. F. Tregub//Palinologija: teorija i praktika. Materialy HI Vseros. palinologicheskoy konferencii. 27sент. –1 окт., 2005g. Moskva, 2005. – S.110–111.

4. Dzjuba O. F. Morfologicheskie osobennosti pyl'cevyh zeren *Tilia sordata* Mill. v uslovijah sovremenogo megapolisa/ O. F. Dzjuba, V.F. Tarasevich //Pyl'ca kak indikator sostojanija okružhajushhej sredy i paleo– jekologicheskie rekonstrukcii. Materialy I Mezhdunar. seminar. SPb.: VNIGRI, 2001. – S. 79–90.

5. Zhujkova T. V. Reakcija muzhskogo gametofita *Taraxacum officinale* s.l. na himicheskoe zagrjaznenie sredy/T. V. Zhujkova, O. A. Severjuhina, V. S. Bezel», N. M. Prushinskaja// Sib. jekologicheskij zhurnal. – 2007. – № 3. – S. 511–516.

6. Krutskih N. V. Ocenka sostojanija pyl'cy shipovnika morshhinistolistnogo kak jelement jekologo-geologicheskikh issledovanij goroda Petrozavodsk/ N. V. Krutskih, O. V. Lazareva// Geologija i poleznye iskopaemye Karelii / otv. red.: A. I. Golubev, V. V. Shhipcov. – Petrozavodsk, 2011. – Vyp. 14. – S. 203–206.

7. Tupicyn S.S. Muzhskaja generativnaja sfera sosny obyknovennoj (*Pinus sylvestris* L.) v raznyh jekologicheskikh uslovijah (obzor) // AgroJekoInfo. – 2015, № 6. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/6/st_30.doc.

8. Erohina I.S. Palinoindikacija prirodnoj sredy g. Kostomukshi/ I.S. Erohina, N.A. El'kina, E. F. Markovskaja// Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta. Izd-vo: Petrozavodskij gosudarstvennyj universitet. – 2011. – № 6 (119). – S. 20–23.

9. Glazunova K. P. Pyl'ca kak indikator negativnyh faktorov okružhajushhej sredy: jembriologicheskij aspekt // Pyl'ca kak indikator sostojanija okružhajushhej sredy i paleojekologicheskie rekonstrukcii: materialy I Mezhdunar. seminar. SPb.: VNIGRI, 2001. – S. 61–64.

10. Bessonova V.N. Sostojanie pyl'cy kak pokazatel» zagrjaznenija sredy tjazhelymi metallami // Jekologija. – Ekaterinburg, 1993. – № 3. – S. 45–50.

11. Zhujkova T. V. Raznye strategii adaptacii rastenij k toksicheskomu zagrjazneniju sredy tjazhelymi metallami (na primere *Taraxacum officinale* s.l.) / T. V. Zhujkova, V. N. Pozolotina, V. S. Bezel» // Jekologija. – 1999. – № 3. – S. 189–196.

12. Tret'jakova I.N. Pyl'ca sosny obyknovennoj v uslovijah jekologicheskogo stressa/I.N. Tret'jakova, N. E. Noskova// Jekologija. – 2004. – № 1. – S.26–33.

13. Seroglazova N.G. Palinoindikacionnaja ocenka sostojanija okružhajushhej sredy del'ty Volgi. – avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. – Astrahan», 2012. – 16s.

14. Romanova O.V. Osobennosti formirovanija generativnogo apparata jabloni jagodnoj v uslovijah antropogennoj nagruzki/Mezhdunarodnaja (zaochnaja) nauchno-prakticheskaja konferencija «Jekologija, okružhajushhaja sreda i zdorov'e cheloveka: HHI vek» Krasnojarsk, 24–27 maja 2014 g. <http://elibrary.ru/download/13901193.pdf>. Data obrashhenija 22.11.2017.

15. Osinceva L.A. Rol» melissopalinoologicheskogo analiza v apimonitoringe okružhajushhej sredy s ispol'zovaniem pchelinoj obnozhki /L.A. Osinceva, A. G. Nezavitin, I. V. Moruzi, E. V. Pishhenko, T. I. Bokova, M. S. Cheremis// Vestnik NGAU. – 2015. – № 4 (37). – S.58–68.

16. Osinceva L.A. Adekvatnost» nakoplenija toksikantov v pyl'cevoj obnozhke medonosnyh pchjol urovnju zagrjaznjajushhij vybrosov v Novosibirskoj oblasti//L.A. Osinceva, V.I. Korkina// Agrarnaja nauka –

sel'skoho zjajstvennomu proizvodstvu Kazahstana, Sibiri i Mongolii: trudy III-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii – Shymkent, 16–17 apr. 2009. – Almaty, 2009. S. – 319–321.

17. Lomaev G.V. Morfologicheskie otklonenija pyl'cevyh zjoren rastenij v promyshlennoj zone/ G.V. Lomaev, A.V. Petyshin// Pchelovodstvo. – 2015. № 5. – S. 12–14.

18. Lomaev G.V. Tehnologija poluchenija monoflornoj pyl'cy-obnozhki/ G.V. Lomaev, A.V. Petyshin// Pchelovodstvo. – 2014. № 3. – S. 12–14.

19. Osinceva L.A. Rol» melissopalinologicheskogo analiza v apimonitoringe okruzhajushhej sredy s ispol'zovaniem pchelinoj obnozhki/ L.A. Osinceva, I.V. Moruzi, A.G. Nezavitin, E.V. Pishhenko, T.I. Bokova, M.S. Chemeris// Vestnik NGAU. – 2015. – № 4. – S. 58–68.

20. Osinceva L.A. Pchelinaja obnozhka indikator sostojanija okruzhajushhej sredy. – Pchelovodstvo. – 2004. – № 3. – S. 10–11.

21. O sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy Novosibirskoj oblasti v 2015 godu/ Gos. doklad // Departament prirodnyh resursov i ohrany okruzhajushhej sredy Novosibirskoj oblasti. – Novosibirsk, 2016. – 243 s.

22. Pausheva Z.P. Praktikum po citologii rastenij/ 4-e izd. – M.: Agropromizdat, 1988. – 271 s.

23. Nemereshina O.N. Anatomo-morfologicheskie parametry l'njanki obyknovЕННОj tehnogennoj zony/ O.N. Nemereshina, N.F. Gusev, G.V. Petrova // Uspehi sovremennogo estestvoznanija – 2014. – № 9. – S. 52–55.

24. O sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy Novosibirskoj oblasti v 2016 godu/ Gos. doklad // Departament prirodnyh resursov i ohrany okruzhajushhej sredy Novosibirskoj oblasti. – Novosibirsk, 2017.

25. Seroglazova N.G. Indikacija chistoty okruzhajushhej sredy po sostojaniju pyl'cy rastenij, proizrastajushhij v del'te r. Volgi/ N.G. Seroglazova, N.M. Baktasheva// Vestnik MGOU. Serija Estestvennye nauki. – 2012. – № 1. – S. 65–68.

26. Baktasheva N.M. Palinoindikacionnye issledovanija v del'te Volgi s ispol'zovaniem pyl'cy Tilia cordata Mili./ N.M. Baktasheva, N.G. Seroglazova// Problemy sohraneniya i racional'nogo ispol'zovanija bioraznoobrazija Prikaspija i sopredel'nyh regionov: materialy VIII mezhdunar. zaochnoj nauch. konf. – Jelista, 2012. – S. 35–39.

27. Polevova S.V. Stepen» razrusheniya pyl'cy v produktah pchelovodstva/ S.V. Polevova, N.M. Bilash// Palinologija: teorija i praktika. Materialy HI Vseros. palinologicheskogo konferencii. 27sent. –1 okt., 2005g. Moskva, 2005. – S.206–207.

28. Dzjuba O.F. Palinoindikacija kachestva okruzhajushhej sredy. SPb.: Nedra, 2006. – 197s.

УДК 634.717

СОДЕРЖАНИЕ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЕЖЕВИКИ

И. В. Сафронова, кандидат медицинских наук, научный сотрудник

И. А. Гольдина, научный сотрудник

К. В. Гайдунь, доктор медицинских наук, профессор

В. А. Козлов, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН

Научно-исследовательский институт фундаментальной и клинической иммунологии

E-mail: ivsafronova@mail.ru

Ключевые слова: ежевика, биологически активные компоненты, полифенольные соединения, фармакологическая активность.

Реферат. В обзоре приведены данные о ежевике как источнике ценных питательных веществ и широкого спектра биологически активных полифенольных соединений класса флавоноидов – антоцианов, проантоцианидинов, флавонолов. Биологические свойства полифенолов ягод ежевики включают противовоспалительное, противомикробное, гипогликемическое, противоопухолевое действие, которое опосредуется антиоксидантными, антипролиферативными и антиметастатическими свойствами, а также снижением выраженности асептического воспаления в клетках опухоли.

THE CONTENT AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF BLACKBERRY

I. V. Safronova, Candidate Medical Sciences, researcher

I. A. Goldina, researcher

K. V. Gaidul, Doctor Medical Sciences, Professor

V. A. Kozlov, Doctor Medical Sciences, Professor, academician RAS

Research Institute of fundamental and clinical immunology

Key words: blackberry, biologically active components, polyphenolic compounds, pharmacological activity.

Abstract. The review contains the data about blackberry as a source of valuable nutrients and a wide range of biologically active polyphenolic compounds of the class of flavonoids – anthocyanins, proanthocyanidins, flavonols. Biological properties of blackberry berries polyphenols include, anti-inflammatory, antimicrobial, hypoglycemic, as well as the antitumor effect, which is mediated by the antioxidative, antiproliferative and antimetastatic properties, as well by the decrease of the of aseptic inflammation severity in tumor cells.

Многочисленными эпидемиологическими исследованиями, проведенными во многих странах, показано, что диета, богатая растительными продуктами (фрукты, ягоды, овощи, орехи, специи, зеленные и зерновые культуры), замедляет процессы старения и снижает риск возникновения таких социально значимых заболеваний, как сахарный диабет, катаракта, сердечно-сосудистые заболевания, рак, болезнь Паркинсона и Альцгеймера [1–3]. Значительное количество пищевых растений, наряду с содержанием в них питательных веществ, витаминов, макро– и микроэлементов, характеризуется наличием компонентов, не имеющих непосредственно пищевой ценности, но обладающих широким спектром терапевтических свойств. Эти компоненты представлены преимущественно полифенольными соединениями различных групп. Они устойчивы к деградации в пищеварительном тракте, легко всасываются в кишечнике и имеют сродство к различным тканям организма, где реализуют свое биологическое действие [4]. Среди растений с плодами в виде ягод плоды черники (*Vaccinium myrtillus*), еже-

вики (*Rubus allegheniensis fruticosus*), черной смородины (*Ribes nigrum*), голубики (*Vaccinium corymbosum*), черноплодной рябины (*Aronia melanocarpa*), клюквы (*Vaccinium macrocarpon*), винограда (*Vitis vinifera*), малины (*Rubus idaeus*) и клубники (*Fragaria x ananassa*) являются наиболее ценными источниками полифенолов [2–8] и благодаря их высокой концентрации и качественному разнообразию, данные ягоды называются «суперфруктами». Большинство ягод глубоко исследованы и широко распространены на территории Российской Федерации, тогда как ежевика, являясь ценным источником биологически активных соединений, характеризуется малой распространенностью несмотря на ее устойчивость к климатическим условиям России и недостаточно широко используется в пищу. В представленном обзоре литературы приводятся данные современных исследований о содержании основных биологически активных компонентов в различных частях растения ежевики и их фармакологических свойствах.

Ежевика (*Rubus allegheniensis, fruticosus*) – растение рода *Rubus* L. подрода *Eubatus* семейства розовых (Rosaceae). Представляет собой многолетний полукустарник с цилиндрическими побегами, покрытыми тонкими шипами, с очередными тройчатыми, располагающимися на черешках, светло-зелеными листьями. Для ежевики характерны белые пятичленные, собранные в соцветия обоеполые цветки. Плод – сборная сложная сочная ягода – костянка с восковым налётом. Цвет созревших ягод от темно-фиолетового до пурпурного [9].

Сорта ежевики по характеру роста побегов подразделяют на две основные группы – куманика и росяника, а также ряд переходных форм. Куманика характеризуется прямостоячими мощными молодыми побегами и достигает высоты 3–4 м. У росяники побеги, достигающие в длину 4–6 м, стелются по земле и в естественном виде формируют непроходимые заросли. Она более урожайна, образует крупные сочные плоды, которые созревают раньше, чем у куманики. Переходные формы – наиболее распространенная группа, у них побеги первоначально растут вертикально вверх, а затем под своей массой изгибаются и стелются по земле, образуя в месте изгиба колено высотой 50–70 см. В России высокую ценность ежевики оценил еще И. В. Мичурин, который в начале XX в. исследовал перспективность ее разведения. Он описал основные сорта, которые и в настоящее время выращиваются в России. Самыми распространенными из них являются Техас, Изобильная, Восточная, Энорм, Обновленная, Красная ежевика, Урания, а также росяника Лукреция. Основная коллекция сортов сосредоточена в Майкопской и Павловской опытных станциях ВИР. Многочисленная коллекция зарубежных и отечественных сортов, а также местных дикорастущих форм ежевики находится в саду Томского университета.

Плоды ежевики употребляют в пищу в свежем виде, используют в производстве соков, сиропов, джемов, варенья и вина. В народной медицине используют и плоды, и надземные части растения в качестве общеукрепляющего, противовоспалительного, кровоостанавливающего, вяжущего, мочегонного и потогонного средства [9].

Плоды ежевики обладают высокой пищевой ценностью и содержат в своем составе необходимые организму человека биологически активные вещества. Основную часть плодов составляет вода – 80–88,9%. Сумма сахаров в ягодах ежевики от 2,1 до 8,9%. Основными сахарами являются фруктоза и глюкоза, в небольших количествах содержится сахароза, хотя в отдельных сортах ежевики она отсутствует. Плоды дикорастущей и культивируемой ежевики имеют гармоничный вкус за счёт высокого содержания сахаров, сахаро-кислотный коэффициент для дикорастущей ежевики составляет 6,6, а для культивируемых сортов 9,7 [10]. Полисахариды ежевики представлены пектиновыми веществами (0,4–0,6%) и клетчаткой (4,0%) [9]. Содержание белков и жиров в ягодах составляет 1,39 г и 0,49 г/ 100 г соответственно [5,11].

Плоды ежевики содержат широкий спектр минеральных веществ: макроэлементов (калия, кальция, фосфора, магния, натрия) и микроэлементов, являющихся компонентами антиоксидантной системы организма (марганец, железо, медь, цинк, селен) [12].

Биологически активные вещества ежевики представлены полифенольными соединениями, витаминами, жирными кислотами, органическими кислотами.

Полифенольные соединения. Плоды, побеги и листья ежевики характеризуются высоким содержанием полифенолов – от 83,02 до 334,24 мг/г. Среди них преобладают антоцианы (до 118 мг/л) и эллаготанины (51,59–251,01 мг/г). Обнаружены также тритерпены и стильбены [13–15]. Содержание фенольных соединений выше в эпидермисе и непосредственно в ткани плода, чем в его центральной части. Согласно данным [16], уровень фенольных соединений в растениях определяется ареалом распространения данного растения. Так, ягодные растения, произрастающие в холодном северном климате с коротким вегетационным периодом, без удобрений и пестицидов, характеризуются более высоким содержанием полифенолов, чем растения того же сорта, которые растут в мягком климате.

Флавоноиды ежевики представлены флаванами, флавонолами, антоцианами. Из флаванов в данном растении обнаружены свободные и конденсированные катехины: (+) – катехин, (-) – эпикатехин, эпикатехин-галлат, которые являются мощными антиоксидантами. Среди флавонолов идентифицированы гликозиды кемпферола (кемпферол-глюкозид, кемпферол-гацетилгалактозид), кверцетина (кверцетин-3-О-галактозид, кверцетин-3-О-глюкуронид, кверцетин-3-О-глюкозид, кверцетин-3-О-рутинозид, кверцетин-3-О-рамнозид), мирицетина (мирицетин-3-О-галактозид, мирицетин-3-О-глюкозид) [8]. Антоцианы плодов и листьев ежевики представлены гликозидами цианидина (цианидин-3-О-глюкозид, цианидин-3-О-галактозид, цианидин-3-О-арабинозид, цианидин-3-О-ксилозит), пеларгонидина (пеларгонидин-3-О-глюкозид), мальвидина (мальвидин-3-О-глюкозид) [4,8,17]. Цианидин-3-О-сахарид содержится в стеблях и листьях ежевики [18]. Содержание антоцианов в ягодах ежевики, по данным [14], составляет 134,6–152,2 мг/100 г сырой массы. В ягодах присутствуют и проантоцианидины, в частности, процианидин В1 [15].

Среди **фенольных кислот** плодов и листьев ежевики идентифицированы производные бензойной и коричной кислоты – галловая и эллаговая кислоты, а также п-кумаровая и кофейная [13], причем содержание эллаговой кислоты, мирицетина и кемпферола выше в плодах дикорастущей ежевики по сравнению с ее культивируемыми сортами [19].

Свежие ягоды данного вида обычно доступны для потребления лишь несколько месяцев в году, поэтому значительная часть их урожая перерабатывается в сок, напитки, вино, варенье, мармелад, желе, а также хранится в замороженном или сушеном виде. При этом очень актуально максимальное сохранение фенольных соединений в процессе переработки ягод, способствующее сохранению их биологической активности. Данной проблеме посвящено множество исследований. Так, в работе [20] исследовали влияние термической обработки на изменение содержания фенольных соединений в свежих ягодах и порошках, полученных из ягод и семян ежевики. Авторы установили, что в процессе сушки происходит снижение суммарного количества фенольных соединений. Для всех образцов было характерно преобладание гликозидов кверцетина над гликозидами кемпферола. Концентрация гликозидов кверцетина в порошках из ягод и семян ежевики и гликозидов кемпферола в порошке из семян уменьшается по сравнению с их количеством в исходном сырье, тогда как содержание гликозидов кемпферола превосходит их количество в свежих ягодах. В порошке из ягод ежевики отмечено появление агликона флавонолов – кверцетина. Показано также, что жмых ягод ежевики даже после замораживания и длительного хранения является богатым источником биологически активных ингредиентов [21].

Танины, придающие терпкий вкус и стабилизирующие антоцианы путем связывания с ними с образованием сополимеров, составляют основную часть дубильных веществ, содержащихся в ежевике [14].

Каротиноиды – группа жирорастворимых природных пигментов – в ягодах ежевики представлены лютеином, β-криптоксантином, ликопеном, зеаксантином, β- и α-каротином. Их содержание зависит от степени зрелости плода [22].

Ягоды ежевики являются источником **витаминов**, таких как А – 17 мг/100 г, В₁–0,01, В₂–0,05–2,3, В₃–0,04, В₅–0,24, В₆–0,058, В₉–4, С – 15, Е – 1,2 мг/100 г) [11].

В плодах ежевики идентифицированы **жирные кислоты** – пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, α-линоленовая, а также триацилглицерол, токоферолы – α-, γ- и δ-, δ-токотриенол [13]. Причем они преимущественно содержатся в сырье, остающемся после получения сока. Например, согласно данным [10], состав выжимок и шрота характеризуется высоким содержанием пищевых волокон, антоцианов и минеральных веществ. Отмечалось также высокое содержание масла в сухих выжимках – до 11,9%. Масло, извлеченное из выжимок плодов, содержало полиненасыщенные жирные кислоты (до 80%) – линолевую (ω-6) и α-линоленовую (ω-3). Во фракции неомыляемых веществ ежевичного масла содержится до 445 мг/100 г токоферолов (a, β, γ, d) и до 11 мг/100 г каротиноидов, что позволяет использовать его в качестве продукта функционального питания.

В плодах ежевики идентифицированы **органические кислоты**, такие как лимонная, яблочная, винная, хлорогеновая, салициловая, которые благоприятно влияют на процесс пищеварения, способствуют поддержанию физиологического состава микрофлоры кишечника человека, тормозят процессы брожения и гниения [9]. Кроме того, в ягодах ежевики содержатся ароматические соединения группы **фуранов**, основной из которых, 5-оксиметилфурфурол, обеспечивает характерный аромат плодов [15].

Фармакологическая активность ежевики. Известно, что ягоды, фрукты, овощи, травы и специи, помимо их высокой пищевой ценности, обладают и фармакологической активностью. Их терапевтический эффект, во многом, обусловлен содержащимися в них биологически активными веществами и антиоксидантными компонентами, а также синергичным эффектом между ними. Согласно современным данным, у биологически активных компонентов ежевики идентифицированы антиоксидантные, противовоспалительные, противоопухолевые свойства, гипогликемическое действие.

Антиоксидантные и противоопухолевые свойства. Противоопухолевые свойства ежевики описаны целым рядом исследователей. При исследовании способности сока различных ягод связывать активные формы кислорода (АФК) – перекись водорода (H₂O₂), гидроксильный радикал (ОН) и синглетный кислород (O₂) установлено [23], что сок ежевики обладал самой высокой способностью связывать АФК благодаря содержанию в ней антиоксидантных ферментов – супероксиддисмутазы, каталазы, аскорбатпероксидазы, глутатионпероксидазы и глутатион-редуктазы, которые обеспечивают защиту клеток от окислительного стресса. Активация антиоксидантных ферментов позитивно коррелирует с антиоксидантной способностью ягод [24, 25]. Способность полифенольных соединений, содержащихся в ежевике, к связыванию АФК, в сочетании с наличием антиоксидантных ферментов, приводит к снижению концентрации активных форм кислорода в клетке и способствует поддержанию баланса внутриклеточного окисления и восстановления [26, 27]. Описано также, что длительное потребление антоцианов и эллаготанинов, содержащихся в ежевике, оказывает положительное влияние на активность антиоксидантных ферментов и не приводит к повышению уровня окислительных маркеров у здоровых крыс [13]. Присутствие цианидин-3-О-глюкозида, являющегося ведущим антоцианом плодов ежевики, обеспечивает ей способность подавлять индуцированное пероксид-радикалом внутриклеточное окисление [28]. Согласно данным [29], листья ежевики являются богатым источником полифенольных соединений (до 12678 мг/100 г) и преимущественно содержат 3,4-дигидроксибензойную кислоту (208 мг/100 г), эллаговую кислоту (19 мг/100 г) и мирицетин (466 мг/100 г), обладая высокой антиоксидантной активностью (от 1805,8 до 2936,6 мкмоль ТЕ/г), и эффективно подавляя аутоокисление линолевой кислоты.

Антоцианы ягод ежевики обладают противоопухолевыми свойствами. В работе [30] исследовано действие очищенного антоциана, содержащегося в ежевике, – цианидин-3-О-

глюкозида. В опытах *in vivo* под действием цианидин-3-О-глюкозида уменьшалось количество доброкачественных и злокачественных опухолей кожи, индуцированных промоторами опухолевого роста – форбол-12-миристан-13-ацетатом и 7,12-диметилбензантраценом. *In vitro* преинкубация эпителиальных JB6 клеток с цианидин-3-О-глюкозидом подавляла индуцированную УФ – облучением и форбол-12-миристан-13-ацетатом активацию факторов транскрипции NF-κB и AP-1, а также экспрессию циклооксигеназы-2 и фактора некроза опухоли α. Эти эффекты, вероятно, были опосредованы способностью цианидин-3-О-глюкозида осуществлять негативный контроль активности митоген-активируемой протеинкиназы (МАРК). Цианидин-3-О-глюкозид также блокировал индуцированную форбол-12-миристан-13-ацетатом опухолевую трансформацию JB6 клеток. Кроме того, цианидин-3-О-глюкозид оказывал антипролиферативное действие на опухолевые клетки A549 карциномы легкого человека *in vitro*. Экспериментальные исследования *in vivo* показали, что цианидин-3-О-глюкозид подавляет рост ксенотрансплантата опухоли A549 и значительно тормозит метастазирование опухолевых клеток у мышей, ингибирует миграцию и инвазию клеток A549 карциномы легкого человека.

Противоопухолевое действие полифенольных соединений ежевики исследовали на экспериментальной модели N – нитрозометилбензиламин (NMBA) -индуцированного рака пищевода у крыс линии Фишер 344. Было показано, что наиболее эффективна была эллаговая кислота при условии присутствия её в рационе животных до, во время и после воздействия на них канцерогена. Ягоды ежевики (семена и мякоть плода) содержат высокие концентрации данной кислоты. Было установлено, что при добавлении сушеных плодов в концентрации 5–10% к синтетической диете AIN-76 экспериментальным животным с NMBA-индуцированным раком пищевода происходит снижение образования очагов опухоли на 25–56% [31, 32]. Исследовалось противоопухолевое действие экстракта эллаготанинов ягод ежевики при опухолях слизистой желудка [33]. *In vitro* внесение экстракта эллаготанина в клеточную линию AGS аденокарциномы желудка, активированную TNF-α и ИЛ-1β для стимуляции транскрипции и ядерной транслокации NF-κB, а также секреции IL-8, приводило к подавлению TNF-α -индуцированной транскрипции и ядерной транслокации NF-κB (на 57–67% при концентрации 2 мкг/мл). Экстракт эллаготанина подавлял TNF-α-и ИЛ-1β – стимулированную секрецию IL-8 в низких концентрациях (IC₅₀ 0,7–4 мкг/мл), т. е. снижал выраженность асептического воспаления в клетках опухоли.

Экстракт ежевики в диапазоне концентраций 50–200 мкг/мл дозозависимо подавлял пролиферацию опухолевых клеток линий HT-29 и HCT-116 аденокарциномы толстого кишечника. Кроме того, данный экстракт индуцировал апоптоз клеток HL-60 лейкемии человека, причем этот эффект был дозозависимым [34]. Была выявлена положительная корреляция между антиоксидантной активностью, содержанием антиоксидантов и противоопухолевыми свойствами ежевики [35].

Таким образом, биологически активные вещества ежевики обладают противоопухолевыми свойствами, которые реализуются разносторонним воздействием на клетку – способностью нейтрализовать активные радикалы кислорода как через повышение активности ферментов-антиоксидантов, так и путем непосредственного подавления индуцированного внутриклеточного окисления, а также прямым антипролиферативным действием, индукцией апоптоза раковых клеток, снижением способности к метастазированию опухоли.

Антибактериальная и противовоспалительная активность. Биологически активные вещества, содержащиеся в ежевике, обладают широким спектром антибактериальной активности. Так, противомикробное действие метанолового экстракта различных частей ежевики изучали в отношении штаммов бактерий *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Streptococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus subtilis*, *Citrobacteri* sp., *Pseudomonas aeruginosa*. Было установлено, что исследованные экстракты подавляют рост бактерий, при этом мини-

мальная ингибирующая концентрация возрастает в ряду «ствол> корень> листья> плоды» [29]. Сок плодов ежевики активен в отношении *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Streptococcus marcescens*, *Escherichia coli* и подавляет их рост на 50–75%. Экстракт надземных частей ежевики метанолом тормозит рост микобактерии туберкулеза [36]. Сок плодов обладает выраженным антимикробным действием в отношении возбудителей кишечных инфекций – *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum* и *Lactobacillus rhamnosus*. Авторы исследования делают выводы о возможности использования сока ежевики в качестве консерванта в пищевой промышленности [37].

Экстракт листьев и очищенные полифенолы листьев ежевики оказывают антимикробное действие в отношении двух штаммов *H. pylori* (CagA⁺ 10K и CagA⁻ G21) с разной степенью вирулентности. Значения антиоксидантной активности (ТЕАС) исследованных соединений варьировали от 4,88 (у галловой кислоты) до 1,60 (у кемпферола), тогда как антиоксидантная активность экстракта листьев составила 0,12. Минимальные бактерицидные концентрации (МВС) экстракта листьев ежевики для штаммов *H. pylori* G21 и 10K составили 1200 и 1500 мкг/мл соответственно через 24 ч выдержки и 134 и 270 мкг/мл после 48 ч экспозиции. Максимальная активность в отношении данных штаммов отмечались у эллаговой кислоты и кемпферола. Однако взаимосвязь между противомикробной активностью и антиоксидантной способностью изучаемых компонентов выявлена только для штамма *H. pylori* CagA⁻ G21 [38]. Другими авторами [33] при исследовании противовоспалительного действия экстракта эллаготанинов ягод ежевики при воспалительных процессах в слизистой желудка было установлено, что употребление крысами с этанол-индуцированными язвами слизистой желудка экстракта эллаготанина приводило к уменьшению количества язв на 88% и защищало от этанол-индуцированного оксидативного стресса.

В опытах *in vitro* продемонстрирована также противовоспалительная активность водного экстракта плодов ежевики, превышающая по своему эффекту ацетилсалициловую кислоту. Механизмом противовоспалительного действия экстракта было подавление выработки гиалуронидазы [39]. В другом исследовании показано, что ингибирование гиалуронидазы связано с танинами GOD – типа [40]. Имеются данные, что цианидин-3-О-глюкозид экстракта ежевики подавляет выработку медиатора воспаления NO, оказывая противовоспалительное действие. Подавляющий эффект опосредуется как ингибированием экспрессии синтазы окиси азота, так и снижением его активности [41].

Гипогликемическая активность ежевики. Гипогликемическое действие компонентов ежевики продемонстрировано в целом ряде современных исследований. Например, водный экстракт листьев ежевики оказывает гипогликемическое действие и у здоровых крыс, и у животных со стрептозоцин-индуцированным сахарным диабетом. Уровень секреции инсулина при этом не изменяется. Авторы предполагают, что гипогликемическое действие экстракта обусловлено экстрапанкреатическими механизмами, такими как стимуляция поглощения глюкозы периферическими тканями, коррекция инсулинрезистентности, подавление продукции эндогенной глюкозы или активация гликогенеза путём стимуляции активности гликогенсинтазы [42]. Согласно данным [43], экстракт листьев ежевики подавляет активность кишечного фермента α -глюкозидазы, а также панкреатической α -амилазы. Прессованный остаток из двух культивируемых сортов ежевики – Thornfree и Sačanska bsetrna – оказывает ингибирующее действие на активность α -глюкозидазы уже при самой низкой концентрации – 0,02 мг/мл, в то время как полное ингибирование активности фермента наблюдается в диапазоне концентраций 0,63–2,50 мг/мл [44].

Таким образом, представленные в данном обзоре литературы результаты исследований о ежевике как источнике не только питательных веществ, но и широкого спектра биологически активных полифенольных соединений класса флавоноидов – антоцианов, проантоциа-

нидинов, флавонолов, обладающих противовоспалительным, противомикробным, гипогликемическим, а также противоопухолевым действием, которое опосредуется антиоксидантными, антипролиферативными и антиметастатическими свойствами, а также снижением выраженности асептического воспаления в клетках опухоли – обуславливают её значимость как ценного продукта функционального питания, а также как потенциального сырья для разработки новых лекарственных препаратов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Alissa E. M., Ferns G. A.* Dietary fruits and vegetables and cardiovascular diseases risk // *Crit. Rev. Food Sci Nutr.* – 2017. – Vol. 57, N 9. – P. 1950–1962. DOI: 10.1080/10408398.2015.1040487.
2. *Liu R. H.* Dietary bioactive compounds and their health implications // *J. of Food Science.* – 2013. – Vol. 78, S 1. – P. A18-A25. – DOI: 10.1111/1750-3841.12101.
3. *Dietary intakes of individual flavanols and flavonols are inversely associated with incident type 2 diabetes in European populations / R. Zamora-Ros, N. G. Forouhi, S. J. Sharp [et al.] // J. Nutr.* – 2014. – Vol. 144, N 3. – P. 335–343. – DOI: 10.3945/jn.113.184945.
4. *Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю. С. Тараховский, Ю. А. Ким, Б. С. Абдрасилов, Е. Н. Музафаров; отв. ред. Е. И. Маевский – Пущино: Synchronobook, 2013. – 310 с.*
5. *Гольдина И. А., Сафронова И. В., Гайдуль К. В.* Полифенольные соединения черники: особенности биологической активности и терапевтических свойств // *Международ. журн. приклад. и фундаментал. исследований.* – 2015. – № 10. – С. 221–228.
6. *Арония черноплодная: биологическая активность и перспектива использования в медицине / И. В. Сафронова, И. А. Гольдина, К. В. Гайдуль, В. А. Козлов // Инновации и продовольственная безопасность.* – 2014. – № 3. – С. 32–43.
7. *Сафронова И. В., Гольдина И. А., Гайдуль К. В.* Биологически активные компоненты клюквы и их применение в медицине // *Инновации и продовольственная безопасность.* – 2015. – № 1 (7). – С. 6–18.
8. *Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Types of Berries / S. Skrovankova, D. Sumczynski, J. Mlcek [et al.] // Int. J. Mol. Sci.* – 2015. – Vol. 16, N 10. – P. 24673–24706.
9. *Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность / И. Э. Цапалова, М. Д. Губина, О. В. Голуб, В. М. Позняковский.* – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во. 2005. – 211 с.
10. *Кадоchnikova E. N.* Товароведная характеристика плодов дикорастущей и культивируемой ежевики и продуктов её переработки: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2007. – 16 с.
11. *Исследование антиоксидантной активности настоек из ежевики и клюквы, приготовленных методом ультразвукового экстрагирования / Н. С. Родионова, М. В. Мануковская, Я. П. Коломникова, М. В. Серченя // Пищевая биотехнология.* – 2015. – № 4. – С. 98–103.
12. *Nile S. H., Park S. W.* Edible berries: bioactive components and their effect on human health // *Nutrition.* – 2014. – Vol. 30, N 2. – P. 134–144. DOI: 10.1016/j.nut.2013.04.007.
13. *Chemical Constituents and Biological Activities of Plants from the Genus Rubus / J. Li, L. F. Du, He Y. [et al.] // Chem. Biodivers.* – 2015. – Vol. 12, N 12. – P. 1809–47.
14. *Szajdek A., Borowska E. J.* Bioactive compounds and health-promoting properties of berry fruits: a review // *Plant. Foods Hum. Nutr.* – 2008. – Vol. 63, N 4. – P. 147–156. – DOI: 10.1007/s11130-008-0097-5.
15. *Rubus fruticosus L.: constituents, biological activities and health related uses / M. Zia-Ul-Haq, M. Riaz, V. De Feo [et al.] // Molecules.* – 2014. – Vol. 19, N 8. – P. 10998–11029. – DOI: 10.3390/molecules190810998.
16. *Shahidi F., Naczek M.* Phenolic compounds in fruits and vegetables // *Phenolics in food and nutraceutical.* – 2004. – CRC LLC. – P. 131–156
17. *Антоцианы и антиоксидантная активность плодов некоторых представителей рода Rubus / Н. Ю. Колбас, М. – А. Силва, П. – Л. Тэссэдр, В. Н. Решетников // Изв. НАН Беларуси.* – 2012. – № 1. – С. 5–10.
18. *Rubus fruticosus (blackberry) use as an herbal medicine / R. Verma, T. Gangrade, R. Punasiya, C. Ghulaxe // Pharmacogn. Rev.* – 2014. – N 16. – P. 101–104. – DOI: 10.4103/0973-7847.134239.

19. Sellappan S., Akoh C. C., Krewer G. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries // *J. Agric. Food Chem.* – 2002. – Vol. 50. – P. 2432–2438. – DOI: 10.1021/jf011097r.
20. Джабоева А. С., Жилова Р. М. Фенольный комплекс дикорастущей ежевики // *Изв. вузов. Пищ. технология.* – 2006. – № 1. – С. 30–32.
21. Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) and raspberry (*Rubus idaeus* L.) seed oils extracted from dried press pomace after longterm frozen storage of berries can be used as functional food ingredients / O. Radocaj, V. Vujasinovic, E. Dimic, Z. Basi // *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* – 2014. – Vol. 116. – P. 1–10. – DOI:10.1002/ejlt.201400014.
22. Rutz J. K., Voss G. B., Zambiasi R. C. Influence of the degree of maturation on the bioactive compounds in blackberry (*Rubus* spp.) cv. Tupy // *Food Nutr. Sci.* – 2012. – Vol. 3. – P. 1453–1460. – DOI:10.4236/fns.2012.310189.
23. Wang S. Y., Jiao H. Scavenging capacity of berry crops on superoxide radicals, hydrogen peroxide, hydroxyl radicals, and singlet oxygen // *J. Agric. Food Chem.* – 2000. – Vol. 48, N 11. – P. 5677–5684. – DOI:10.1021/jf000766i.
24. Survey of antioxidant capacity and phenolic composition of blueberry, blackberry, and strawberry in Nanjing / W. Huang, H. Zhang, W. Liu, C. Li // *J. Zhejiang Univ. Sci B.* – 2012. – Vol.13, N 2. – P. 94–102. DOI: 10.1631/jzus.B1100137.
25. Jiao H., Wang S. Y. Correlation of antioxidant capacities to oxygen radical scavenging enzyme activities in blackberry // *J. Agric. Food Chem.* – 2000. – Vol. 48, N 11. – P. 5672–5676. DOI:10.1021/jf000765q.
26. Basu P., Maier C. In vitro antioxidant activities and polyphenol contents of seven commercially available fruits // *Pharmacognosy Res.* – 2016. – Vol. 8, N 4. – P. 258–264. – DOI: 10.4103/0974–8490.188875.
27. Seeram N. P. Recent trends and advances in berry health benefits research // *J. Agric Food Chem.* – 2010. – Vol. 58, N 7. – P. 3869–3870. – DOI: 10.1021/jf902806j.
28. Antioxidant assessment of an anthocyaninenriched blackberry extract / I. Elisa, C. Hu, D. G. Popovich, D. D. Kitts // *Food Chem.* – 2007. – Vol. 101. – P. 1052–1058.
29. Solid-phase extraction of berries' anthocyanins and evaluation of their antioxidative properties / P. Denev, M. Ciz, G. Ambrozova [et al.] // *Food Chem.* – 2010. – Vol. 123. – P. 1055–1061.
30. Cyanidin-3-glucoside, a natural product derived from blackberry, exhibits chemopreventive and chemotherapeutic activity / M. Ding, R. Feng, S. Y. Wang [et al.] // *J. Biol. Chem.* – 2006. – Vol. 281, N 25. – P. 17359–17368. DOI:10.1074/jbc.M600861200.
31. Protection against esophageal cancer in rodents with lyophilized berries: potential mechanisms / G. D. Stoner, T. Chen, L. A. Kresty [et al.] // *Nutr. Cancer.* – 2006. – Vol.54, N 1. – P. 33–46. – DOI:10.1207/s15327914nc5401_5.
32. Stoner G. D., Wang L. S., Casto B. C. Laboratory and clinical studies of cancer chemoprevention by antioxidants in berries // *Carcinogenesis.* – 2008. – Vol. 29, N 9. – P. 1665–1674. – DOI:10.1093/carcin/bgn142.
33. Ellagitannins from *Rubus* berries for the control of gastric inflammation: in vitro and in vivo studies / E. Sangiovanni, U. Vrhovsek, G. Rossoni [et al.] // *PLoS One.* – 2013. – Vol. 8., N 8. – e71762. – DOI: 10.1371/journal.pone.0071762. Print 2013.
34. Mechanisms underlying the anti-proliferative effects of berry components in in vitro models of colon cancer / E. M. Brown, C. I. Gill, G. J. McDougall, D. Stewart // *Curr. Pharm. Biotechnol.* – 2012. – Vol. 13, N 1. – P. 200–209. DOI:10.2174/138920112798868773.
35. Wang S. Y., Bowman L., Ding M. Methyl jasmonate enhances antioxidant activity and flavonoid content in blackberries (*Rubus* sp.) and promotes antiproliferation of human cancer cells // *Food Chem.* – 2008. – Vol. 107. – P. 1261–1269. – DOI:10.1016/j.foodchem.2007.09.065.
36. Effect of fruit juices and pomace extracts on the growth of Gram-positive and Gram-negative bacteria / J. Krisch, L. Galgoczy, M. Tolgyesi [et al.] // *Acta Biol. Szeged.* – 2008. – Vol. 52. – P. 267–270.
37. Effects of blackberry juice on growth inhibition of foodborne pathogens and growth promotion of *Lactobacillus* / H. Yang, D. Hewes, S. Salaheen, [et al.] // *Food Control.* – 2014. – Vol. 37. – P. 15–20. – DOI:10.1016/j.foodcont.2013.08.042.

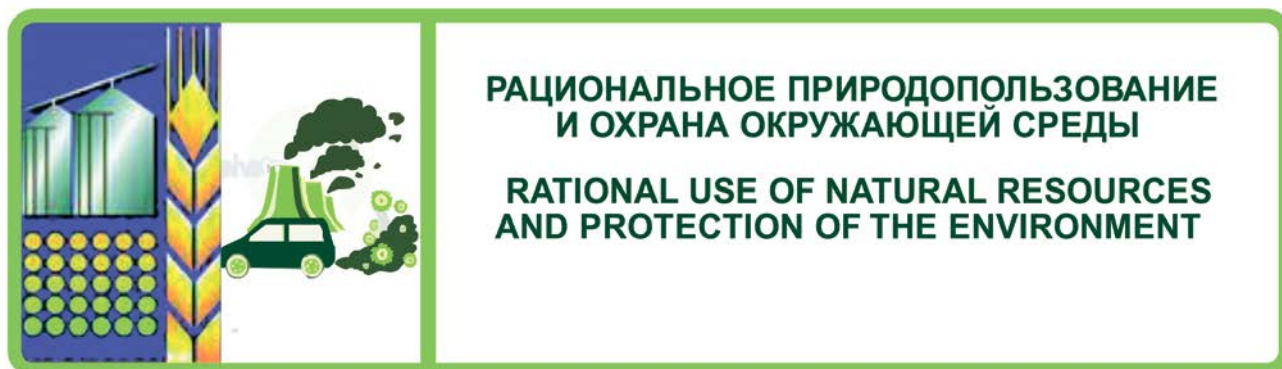
38. *Antimicrobial* activity against *Helicobacter pylori* strains and antioxidant properties of blackberry leaves (*Rubus ulmifolius*) and isolated compounds / S. Martini, C. D'Addario, A. Colacevich [et al.] // *Int. J. Antimicrob. Agents.* – 2009. – Vol. 34, N 1. – P. 50–59. – DOI:10.1016/j.ijantimicag.2009.01.010.
39. *Hyaluronidase* inhibitory activity from the polyphenols in the fruit of blackberry (*Rubus fruticosus* B.) / M.A. Marquina, G. M. Corao, L. Araujo [et al.] // *Fitoterapia.* – 2002. – Vol. 73. – P. 727–729. – DOI:10.1016/S0367-326X(02)00222-8.
40. U.S. Patent US 5843911. Hyaluronidase Inhibitor Containing God-Type Ellagitannin as Active Ingredient/ K. Nakakara, K. Miyagawa, T. Kodama, W. Fujii, 21 August 1998.
41. *Inhibition* of nitric oxide biosynthesis by anthocyanin fraction of blackberry extract / C. Pergola, A. Rossi, P. Dugo [et al.] // *Nitric Oxide.* – 2006. – Vol. 15. – P. 30–39. – DOI:10.1016/j.niox.2005.10.003.
42. Jouad H., Maghrani M., Eddouks M. Hypoglycaemic effect of *Rubus fruticosus* L. and *Globularia alypum* L. in normal and Streptozotocin-induced diabetic rats // *J. Ethnopharmacol.* – 2002. – N 81. – P. 351–356.
43. α -Glucosidase and α -amylase inhibitory effect and antioxidant activity of ten plant extracts traditionally used in Iran for diabetes / P. Salehi, B. Asghari, M. A. Esmaili [et al.] // *J. Med. Plant. Res.* – 2013 – Vol. 7. – P. 257–266. – DOI: 10.5897/JMPR11.1320.
44. Najda A., Łabuda H. Content of phenolic compounds and antioxidant properties of fruits of selected orchard shrub species // *Mod. Phytomorp.* – 2013. – Vol. 3. – P. 105–109.

REFERENCES

1. Alissa E.M., Ferns G.A. Dietary fruits and vegetables and cardiovascular diseases risk // *Crit. Rev. Food Sci Nutr.* – 2017. – Vol. 57, N 9. – P. 1950–1962. doi:10.1080/10408398.2015.1040487.
2. Liu R. H. Dietary bioactive compounds and their health implications // *J. of Food Science* – 2013. – Vol. 78, S 1. – P. A18-A25. doi: 10.1111/1750-3841.12101.
3. Dietary intakes of individual flavanols and flavonols are inversely associated with incident type 2 diabetes in European populations / Zamora-Ros R., Forouhi N. G., Sharp S. J., [et al.] // *J. Nutr.* – 2014. – Vol. 144, N 3. – P. 335–343. doi: 10.3945/jn.113.184945.
4. Tarahovsky Y. S., Kim Y. A., Abdrasilov B. S., Muzafarov E. N. Flavonoids: biochemistry, biophysics, medicine / Tarahovsky Y. S., Kim Y. A., Abdrasilov B. S., Muzafarov E. N. // Pushchino: Synchronbook, 2013. – 310 p.
5. Goldina I. A., Safronova I. V., Gaidul K. V. Polyphenolic compounds of bilberries: features of biological activity and therapeutic properties // *International journal of applied and fundamental research.* – 2015. – No 10. – C. 221–228.
6. Black chokeberry (*Aronia melanocarpa*): biological activity and prospects in medicine. / Safronova I. V., Goldina I. A., Gaidul K. V., Kozlov V. A. // *Innovations and food security* – 2014. – No 3. – C. 32–43.
7. Safronova I. V., Goldina I. A., Gaidul K. V. Biologically active components of cranberry and its medical use // *Innovations and food security.* – 2015. – No 1 (7). – C. 6–18.
8. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Types of Berries / Skrovankova S., Sumczynski D., Mlcek J., [et al.] // *Int. J. Mol. Sci.* – 2015. – Vol. 16, N 10. – P. 24673–24706.
9. Expertise of wild fruits, berries and herbs. Quality and safety. / Tsapalova I. E., Gubin M. D., Golub O. V, Poznyakovskiy V. M. // Siberian University Press. Novosibirsk, 2005. – 211 p.
10. Kadochnikova E. N. Tovarovednyh characteristic fruits of wild and cultivated blackberries and products of its processing. Author. diss. cand. tehn. Sciences. Novosibirsk. 2007. – 16 p.
11. Investigation of antioxidant activity of blackberry and cranberry liqueurs, prepared by the method of ultrasonic extraction / Rodionova N. S., Manukovskaya M. V., Kolomnikova J. P., Serchenya M. V. // *Bulletin of the Voronezh state university of engineering technologies.* – 2015. – No. 4. – P. 98–103.
12. Nile S. H., Park S. W. Edible berries: bioactive components and their effect on human health // *Nutrition.* – 2014. – Vol. 30, N 2. – P. 134–144. doi: 10.1016/j.nut.2013.04.007.
13. Chemical Constituents and Biological Activities of Plants from the Genus *Rubus* / Li J., Du L. F., He Y. [et al.] // *Chem. Biodivers.* – 2015. – Vol. 12, N 12. – P. 1809–47.

14. Szajdek A., Borowska E.J. Bioactive compounds and health-promoting properties of berry fruits: a review // *Plant. Foods Hum. Nutr.* – 2008. – Vol.63, N 4. – P.147–156. doi:10.1007/s11130-008-0097-5.
15. *Rubus fruticosus* L.: constituents, biological activities and health related uses / Zia-Ul-Haq M., Riaz M., De Feo V. [et al.] // *Molecules.* – 2014. – Vol.19. – N 8. – P.10998–11029. doi:10.3390/molecules190810998.
16. Shahidi F., Naczki M. Phenolic compounds in fruits and vegetables // In: *Phenolics in food and nutraceutical.* – 2004. – CRC LLC. – P. 131–156
17. Kolbas N.Y., Silva M. – A., Teissedre P. – L., Reshetnikov V.N. Anthocyanins and antioxidant activity of fruits certain representatives of genus *Rubus*. Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. – 2012. – No 1. – P. 5–10.
18. *Rubus fruticosus* (blackberry) use as an herbal medicine / Verma R., Gangrade T., Punasiya R., Ghulaxe C. // *Pharmacogn. Rev.* – 2014. – Vol., N 16. – P.101–104. doi: 10.4103/0973-7847.134239.
19. Sellappan S., Akoh C. C., Krewer G. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries // *J. Agric. Food Chem.* – 2002. – Vol. 50. – P. 2432–2438. doi: 10.1021/jf011097r.
20. Dzhaboeva A. S., Zhilova R.M. The phenolic complex of wild blackberry.] Proceedings of the universities. Food technology. – 2006. – No. 1. – P. 30–32.]
21. Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) and raspberry (*Rubus idaeus* L.) seed oils extracted from dried press pomace after longterm frozen storage of berries can be used as functional food ingredients / Radocaj O., Vujasinovic V., Dimic E., Basi Z. // *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* – 2014. – Vol. 116. – P. 1–10. doi:10.1002/ejlt.201400014.
22. Rutz J. K., Voss G. B., Zambiasi R. C. Influence of the degree of maturation on the bioactive compounds in blackberry (*Rubus* spp.) cv. Tupy // *Food Nutr. Sci.* – 2012. – Vol. 3. – P. 1453–1460. doi:10.4236/fns.2012.310189.
23. Wang S. Y., Jiao H. Scavenging capacity of berry crops on superoxide radicals, hydrogen peroxide, hydroxyl radicals, and singlet oxygen. // *J. Agric. Food Chem.* – 2000. – Vol. 48, N 11. – P. 5677–5684. doi:10.1021/jf000766i.
24. Survey of antioxidant capacity and phenolic composition of blueberry, blackberry, and strawberry in Nanjing / Huang W., Zhang H., Liu W., Li C. // *J. Zhejiang Univ. Sci B.* – 2012. – Vol.13, N 2. – P. 94–102. doi: 10.1631/jzus.B1100137.
25. Jiao H., Wang S. Y. Correlation of antioxidant capacities to oxygen radical scavenging enzyme activities in blackberry // *J. Agric. Food Chem.* – 2000. – Vol. 48, N 11. – P. 5672–5676. doi:10.1021/jf000765q.
26. Basu P., Maier C. In vitro antioxidant activities and polyphenol contents of seven commercially available fruits // *Pharmacognosy Res.* – 2016. – Vol. 8, N 4. – P. 258–264. doi: 10.4103/0974-8490.188875
27. Seeram N.P. Recent trends and advances in berry health benefits research // *J. Agric Food Chem.* – 2010. – Vol. 58, N 7. – P. 3869–3870. doi: 10.1021/jf902806j.
28. Antioxidant assessment of an anthocyanin-enriched blackberry extract / Elisia I., Hu C., Popovich D. G., Kitts D. D. // *Food Chem.* – 2007. – Vol. 101. – P. 1052–1058.
29. Solid-phase extraction of berries' anthocyanins and evaluation of their antioxidative properties / Denev P., Ciz M., Ambrozova G. [et al.] // *Food Chem.* – 2010. – Vol. 123. – P. 1055–1061.
30. Cyanidin-3-glucoside, a natural product derived from blackberry, exhibits chemopreventive and chemotherapeutic activity / Ding M., Feng R., Wang S. Y. [et al.] // *J. Biol. Chem.* – 2006. – Vol. 281, N 25. – P. 17359–17368. doi:10.1074/jbc.M600861200.
31. Protection against esophageal cancer in rodents with lyophilized berries: potential mechanisms / Stoner G. D., Chen T., Kresty L.A. [et al.] // *Nutr. Cancer.* – 2006. – Vol.54, N 1. – P. 33–46. doi:10.1207/s15327914nc5401_5.
32. Stoner G. D., Wang L. S., Casto B. C. Laboratory and clinical studies of cancer chemoprevention by antioxidants in berries // *Carcinogenesis.* – 2008. – Vol. 29, N 9. – P. 1665–1674. doi:10.1093/carcin/bgn142.
33. Ellagitannins from *Rubus* berries for the control of gastric inflammation: in vitro and in vivo studies / Sangiovanni E., Vrhovsek U., Rossoni G. [et al.] // *PLoS One.* – 2013. – Vol. 8., N 8. – e71762. doi: 10.1371/journal.pone.0071762. Print 2013.
34. Mechanisms underlying the anti-proliferative effects of berry components in in vitro models of colon cancer / Brown E. M., Gill C. I., McDougall G.J., Stewart D. // *Curr. Pharm. Biotechnol.* – 2012. – Vol. 13, N 1. – P. 200–209. doi:10.2174/138920112798868773.

35. Wang S.Y., Bowman L., Ding M. Methyl jasmonate enhances antioxidant activity and flavonoid content in blackberries (*Rubus* sp.) and promotes antiproliferation of human cancer cells // *Food Chem.* – 2008. – Vol. 107. – P. 1261–1269. doi:10.1016/j.foodchem.2007.09.065.
36. Effect of fruit juices and pomace extracts on the growth of Gram-positive and Gram-negative bacteria / Krisch J., Galgoczy L., Tolgyesi M. [et al.] // *Acta Biol. Szeged.* – 2008. – Vol. 52. – P. 267–270.
37. Effects of blackberry juice on growth inhibition of foodborne pathogens and growth promotion of *Lactobacillus* / Yang H., Hewes D., Salaheen, S. [et al.] // *Food Control.* – 2014. – Vol. 37. – P. 15–20. doi:10.1016/j.foodcont.2013.08.042.
38. Antimicrobial activity against *Helicobacter pylori* strains and antioxidant properties of blackberry leaves (*Rubus ulmifolius*) and isolated compounds / Martini S., D'Addario C., Colacevich A. [et al.] // *Int. J. Antimicrob. Agents.* – 2009. – Vol. 34, N 1. – P. 50–59. doi:10.1016/j.ijantimicag.2009.01.010.
39. Hyaluronidase inhibitory activity form the polyphenols in the fruit of blackberry (*Rubus fruticosus* B.) / Marquina M.A., Corao G.M., Araujo L. [et al.] // *Fitoterapia.* – 2002. – Vol. 73. – P. 727–729. doi:10.1016/S0367-326X(02)00222-8.
40. Nakakara K., Miyagawa K., Kodama T., Fujii W. Hyaluronidase Inhibitor Containing God-Type Ellagitannin as Active Ingredient. – U. S. Patent US 5843911, 21 August 1998.
41. Inhibition of nitric oxide biosynthesis by anthocyanin fraction of blackberry extract / Pergola C., Rossi A., Dugo, P. [et al.] // *Nitric Oxide.* – 2006 – Vol 15. – P. 30–39. doi:10.1016/j.niox.2005.10.003.
42. Jouad H., Maghrani M., Eddouks M. Hypoglycaemic effect of *Rubus fruticosus* L. and *Globularia alypum* L. in normal and Streptozotocin-induced diabetic rats // *J. Ethnopharmacol.* – 2002. – N 81. – P. 351–356.
43. α -Glucosidase and α -amylase inhibitory effect and antioxidant activity of ten plant extracts traditionally used in Iran for diabetes / Salehi P., Asghari B., Esmaili M.A. [et al.] // *J. Med. Plant. Res.* – 2013 – Vol. 7. – P. 257–266. doi: 10.5897/JMPR11.1320.
44. Najda A., Łabuda H. Content of phenolic compounds and antioxidant properties of fruits of selected orchard shrub species // *Mod. Phytomorp.* – 2013. – Vol. 3. – P. 105–109.



УДК 599.742.11

ПИТАНИЕ И РОЛЬ ВОЛКА В ПРИРОДЕ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАЗАХСТАНА

С. В. Леонтьев, охотовед

*ОЮЛ «Республиканская ассоциация общественных объединений охотников
и субъектов охотничьего хозяйства «Кансонар»
E-mail: leontyevs@yandex.ru*

Ключевые слова: волк, Казахстан, ущерб, дикие копытные, домашний скот.

Реферат. В естественных условиях волк выполняет несколько важных функций: сдерживает рост численности копытных, способствует оздоровлению их популяций, утилизирует трупы павших животных, предотвращая распространение инфекций. В то же время волк является природным звеном и переносчиком в циркуляции многих паразитарных инвазий и инфекций, таких как гельминтозы и бешенство. Большой ущерб зверь наносит животноводству и охотничьему хозяйству, нападая как на домашний скот, так и на диких копытных. Объектами питания зверю служат различные животные, но главным образом копытные и грызуны. Доля того или иного вида корма в рационе зависит от его обилия и доступности. В настоящей работе представлен анализ имеющихся сведений о питании волка, его роли в природных экосистемах и сельском хозяйстве Казахстана.

NUTRITION AND THE ROLE OF THE WOLF IN NATURE AND AGRICULTURE OF KAZAKHSTAN

Leontyev S.V., game manager

*ALE «Association of public hunting organizations of the Republic of Kazakhstan
«Kansonar», Astana, Kazakhstan*

Key words: wolf, Kazakhstan, damage, wild hoofed animals, livestock.

Abstract. Wolf performs several important functions in natural conditions: constrains growth of number of hoofed animals, provides improvement of their populations, utilizes corpses of the fallen animals preventing spread of infections. At the same time, the wolf is a natural link and the carrier in circulation of many parasitic invasions and infections such as helminthoses and the disease rabies. The animal inflicts extensive damages to livestock and hunting economy, attacking domestic and wild hoofed animals. As the food objects for this predator serve different animals, but mainly hoofed animals and rodents. The percentage of any type of a feed in a diet depends on its abundance and availability. The article presents the analysis of available information on the diet of the wolf and his role in natural ecosystems and for agriculture of Kazakhstan.

Волк в Казахстане обитает практически на всей его территории, исключая полностью безводные участки пустынь и те районы, где отсутствуют копытные животные [1, 2]. Его распределение неравномерно [2]. Для пустынно-степных территорий характерна наибольшая его плотность у водоемов, где концентрируются дикие копытные и домашний скот [1].

Целью настоящей работы является определение современной роли волка в естественной среде обитания и сельском хозяйстве Казахстана. На основании поставленной цели решались следующие задачи:

1. Определить роль волка в естественных экосистемах.

2. Выявить роль волка для человека и причиняемый им ущерб сельскому и охотничьему хозяйству.

3. Выяснить современную кормовую базу волка в Казахстане.

Роль волка в естественной среде обитания. Волк находится на вершине пищевой пирамиды. В естественных условиях этот хищник выполняет несколько регулирующих функций, главным образом по отношению к копытным, сдерживая рост их численности [3] и способствуя оздоровлению их популяций [2].

Роль волков в пустынных и полупустынных биоценозах Казахстана изучалась А. А. Слудским [4]. Исследования позволили ему прийти к следующим выводам: хищники не являются фактором, вызывающим колебания численности жертв, и часто служат лишь второстепенной причиной их смертности; они истребляют преимущественно больных и слабых животных и этим оздоравливают популяции и способствуют повышению их продуктивности; воздействие хищника на жертву не сводится к ее простому истреблению, а часто имеет для вида в целом положительное значение. Волк выполняет важнейшие регулирующие функции в экосистемах, поддерживая численность копытных – своих жертв на таком уровне, при котором не возникает катастрофического истощения пастбищ. Эволюция ряда копытных в течение тысячелетий происходила при участии и под контролем крупных хищников, и в первую очередь волка [5]. В ходе совместной эволюции появилась взаимная зависимость хищника и жертвы [2].

А. Н. Филимонов, изучавший взаимоотношения волка и сайгака в Актюбинской области, заметил, что во время миграций сайгаков волки преследуют в основном мелкие отстающие периферийные группы. Во время отела в местах скопления крупных стад волки практически не появляются, а преследуют сайгаков в местах отела мелких стад. Если смертность молодняка на основных местах отела, по данным А. Н. Филимонова, не превышает 7%, а при отсутствии фактора беспокойства даже 1%, то в мелких родильных группах при отсутствии хищников смертность новорожденных достигает 30–50%. Значит, та часть популяции сайгака, которая испытывает наибольший пресс со стороны волков, является более уязвимой в физическом состоянии и, следовательно, хищники осуществляют здесь, по выражению Л. К. Федосенко [2], «положительную селекцию». Но В. П. Макридин [6] указывает, что число копытных не так велико, чтобы прокормить значительное число хищников, поэтому в основном страдает молодняк. Д. И. Бибилов [5] приводит примеры уничтожения волками сайгаков – в большей степени самок сеголеток и старых самцов, в то время как у охотников соотношение трофеев по полу 50:50, причем в добыче охотников, по сравнению с добычей волков, значительно больше взрослых (но не старых) самцов, чем взрослых самок.

Исследования в 9 заповедниках [7] привели к выводу, что истребление волков уменьшило смертность от них копытных в 9–25 раз, но при этом общая естественная их смертность снизилась всего в 1,5–2 раза; при нарастании численности волка увеличились в 6–10 раз случаи уничтожения ими копытных и в 1,5–2 раза общая смертность копытных; уменьшение или полное исключение хищничества волка не привело к ожидаемому резкому уменьшению смертности копытных, а пресс хищника заменили другие факторы – болезни, голод; это обстоятельство позволяет говорить о функциональном замещении факторов смертности копытных

как механизме, поддерживающем смертность последних на относительно стабильном уровне и таким образом регулирующем их численность; сплошное истребление крупных хищников в заповедниках необоснованно и нецелесообразно, гораздо более экологично регулируемое поддержание их численности, обоснованной для позитивной селекции популяций жертв.

Велико биоценотическое значение волка для существования ряда зверей и птиц – его конкурентов и «нахлебников», часть из которых оказались теперь в Красной книге редких исчезающих животных [5]. Особо следует отметить полную утилизацию волками трупов и частично костей как своих жертв, так и животных, павших от других причин [2]. Остатки волчьей добычи привлекают массу других животных, которые также участвуют в утилизации жертвы [8]. Б. А. Кузнецов [9] считает, что санитарная роль хищников в популяциях охотничьих животных часто преувеличивается. В. П. Макридин [6], ссылаясь на то, что возбудители наиболее опасных для копытных болезней, проходя через пищеварительный тракт, не теряют своей активности, предлагает считать волков не санитарями, а скорее разносчиками болезней копытных животных. В самом деле, на территории Голарктики у волка обнаружено 87 видов гельминтов, включая цестод 29 видов, скребней – 4, нематод – 37 и трематод – 17 [10]. В Казахстане, по оценке И. М. Абировой с соавторами [11], сделанной на основании анализа литературных источников, у этого хищника описано 28 видов паразитических червей (10 видов цестод, 17 – нематод и 1 – трематод). Среди диких животных волк играет одну из важных ролей в возникновении и распространении гельминтозов. Это связано с тем, что часть его рациона, как и других крупных хищников, составляет падаль, что в большой степени способствует интенсивному поражению волка гельминтами и выводит этот вид на одно из первых мест в их распространении в дикой природе [12]. Так, исследования 20 особей добытых волков в Западно-Казахстанской области показали 100%-ю зараженность зверей [11]. В то же время анализ экскрементов на инвазированность этих хищников кишечными гельминтами в Центральном Казахстане свидетельствует о более здоровой популяции – из 16 проб только 35,3% содержали яйца паразитов [13]. При этом на территории Бетпак-Далы (Центральный Казахстан) в 70–80-х гг. XX в. зараженность гельминтами была гораздо выше – до 59,2% [4]. Объясняется этот факт тем, что высокая плотность животных способствует лучшей циркуляции гельминтов в экосистеме и, соответственно, большей вероятности заражения [14,15]. Здесь же следует отметить, что изучены достаточно полно внутренние паразиты волков равнинной части Казахстана, в горной местности они почти не изучались [4]. Большинство эндопаразитов, найденных у волков, паразитирует и у других представителей семейства собачьих, ряд паразитов обнаружен только у волков, обитающих в Казахстане [4].

Инфекционные болезни волков изучены плохо [1, 4]. Волки часто болеют бешенством и служат источником этой инфекции для людей и домашних животных. В настоящее время установлена и доказана роль волка в поддержании природных очагов бешенства [11]. За 2003–2007 гг. 0,45% сельского населения Западно-Казахстанской области пострадало от укусов волков [11]. Подавляющее число случаев нападения волков на людей приходится на бешеных зверей [1, 7]. При этом отмечается, что на долю заражения от укусов волков приходится менее 2–3% всех случаев заболевания людей бешенством [1]. За период 2013–2016 гг. в Казахстане зафиксирован только один случай нападения больных бешенством волков на людей со смертельным исходом: в 2014 г. в Аягозском районе Восточно-Казахстанской области двумя волками были покусаны два человека, один из которых заболел бешенством и вскоре умер. Кроме бешенства, волк служит источником распространения стригущего лишая, трихинеллёза, эхинококкоза [16].

Из паразитирующих на волках эктопаразитов два вида блох (*Pulex irritans* и *Xenopsylla skrjabini*) являются переносчиками чумного микроба, а пять видов иксодовых клещей являются переносчиками клещевого энцефалита, геморрагических лихорадок и риккетсиозов [11].

Проведенные зоопаразитарные исследования имеют локальный характер, но на большей части территории страны санитарно-эпидемиологическое состояние вида остается неясным и требует изучения.

Роль волка для человека и причиняемый им ущерб. До 70-х годов XX в. основное внимание к волку определялось его ролью как вредителя животноводства и охотничьего хозяйства. Публикации по этому виду часто ограничивались данными по оценке хозяйственного ущерба от волка, по разработке и пропаганде эффективных приемов ограничения его численности [5,17, 18]. В местах с большой численностью этого хищника отношение к нему остается на том же уровне [19–21]. Отношение к хищнику отразилось законодательно. Так, в обязанности участкового егеря, согласно ст. 14 Устава службы государственного охотничьего надзора главного управления заповедников и охотничьего хозяйства при Совете Министров Казахской ССР от 07.06.1967 № 414, входило истребление вредных хищников на закрепленном участке, а в обязанности общественного охотничьего инспектора, в соответствии со ст. 19 Положения об общественной охотничьей инспекции в Казахской ССР, утвержденного постановлением Совета Министров Казахской ССР от 21.11.1985 № 424, – ведение надзора за сохранностью привады для истребления вредных хищников.

Волк играет важную и, как правило, негативную роль в животноводстве [5, 8]. В Казахстане этот вред особенно ощутим, так как в большинстве районов существует отгонное животноводство, где концентрируется большое количество скота. Волки не только уничтожают животных, но и мешают правильному использованию пастбищ, существенно осложняют труд пастухов, способствуют потерям животных, повышению яловости и т.п. [6]. Частота нападений на домашний скот находится в прямой зависимости от тщательности их охраны, и, как правило, волки нападают на животных, оставленных без присмотра [2]. Частота нападений также зависит от степени утилизации убитых ранее животных. Как правило, волки съедают незначительную часть зарезанных ими овец.

В 20–30-е годы прошлого столетия в Казахстане от волков ежегодно гибли от 190 до 310 тыс. овец и других домашних животных [5], что составляло около 1,5% от общего поголовья скота [22]. В 80-е годы XX в. в Казахстане ежегодный ущерб от него на порядок снизился и составлял от 88,5 до 90,2 тыс. животных [5]. Хорошую работу в 1987–1988 гг. провел Ю. В. Степанов [22] – он подсчитал потери от волков не только для животноводства, но и для охотничьего хозяйства. Так, согласно его отчету, в 1987 г. смертность от хищничества в республике составила 53670 голов домашнего скота и 17847 особей диких копытных, а в 1988 г. – 38499 голов сельскохозяйственных животных и 13129 особей диких копытных. Таким образом, доля диких копытных в зафиксированных фактах волчьих нападений составила в среднем 25%. Однако при переводе ущерба в денежный эквивалент, в 1987 г. доля потерь для охотничьего хозяйства составила только 2% от общего убытка (600,0 тыс. руб. из 28700,0 тыс. руб.), а для сельского хозяйства – 98% (28100,0 тыс. руб.); в 1988 г. соотношение осталось примерно на том же уровне – 2,5% (500,0 тыс. руб.) – доля потерь охотничьего хозяйства и 97,5% (19900,0 тыс. руб.) – животноводства. Следует отметить, что в 80-х гг. XX в. крупными хищниками добывалось от 2 до 15% популяции диких копытных [5]. После 1988 г. данные по причиняемому волком ущербу в Казахстане централизованно не собирались.

Для выяснения объема причиняемого волками ущерба в настоящее время на территории с относительно высокой плотностью хищника (Тургайский регион) в 2012 г. нами проведена аналитическая работа. В двух изолированных поселках Акколь и Карасу Жангельдинского района Костанайской области волками было съедено 10 голов крупного рогатого скота, что составило 0,5% имеющегося поголовья, и 1 годовалый жеребенок, или 0,2% от общей численности лошадей. Нападений на мелкий рогатый скот не было, потому что отары овец и коз днем находились под постоянным присмотром чабанов, а на ночь загонялись в сараи. Лошади и телята практически постоянно за редким исключением, находились на свободном выпасе предоставленные сами себе. К сведению, в 2012 г. на прилегающей к этим поселкам территории охотниками были добыты 16 волков, а всего в Тургайском регионе за период охоты

2012 г. охотниками-волчатниками добыто 168 зверей, среди которых потенциальных «скотокрадов» было, в соответствии с нашим анализом, предостаточно. На данном примере видно, что ущерб, причиняемый волками в настоящее время, незначителен. При этом подверглись нападению только те сельскохозяйственные животные, которые находились без присмотра. Более яркий пример потери скота, находящегося без надзора, имеется в Карагандинской области: в Каркаралинском районе близ зим. Сарытумсык в течение августа 2013 г. семья из 7 волков задрала 10 из 20 жеребят и одного теленка, т.е. практически половину приплода. Нападения происходили только ночью. Как и в предыдущем случае, животные находились на свободном выпасе круглые сутки.

Таким образом, в связи с отсутствием централизованного сбора данных о причиняемом волком ущербе невозможно сделать действительную оценку его влияния на потери скота. Это, в свою очередь, является препятствием для определения оптимальной плотности хищника в регионах.

Питание волка. В различных частях ареала питание волка отличается как по составу видов, так и по значению отдельных экологических групп используемых животных [5]. Можно смело сказать, что в ареале волка нет таких позвоночных, которые не служили бы ему пищей [5]. Численность волков тесно связана с обилием кормовых объектов, как копытных, так и грызунов [23].

Наиболее значимую роль в питании волка на территории степного Казахстана играет сайга. Так, в Иргиз-Тургайском регионе в теплое время года (апрель – октябрь) в 80-х годах прошлого века, по данным В. К. Гарбузова, С. Н. Варшавского и др. [24], удельный вес сайги в питании волка равнялся 67–69%. Из них до $\frac{3}{4}$ составляли молодые животные, прежде всего, недавно родившиеся. В период окота от волков погибало много беременных самок сайги. В зимнее время (декабрь – февраль) сайга составляла до 80% рациона волка, причем в первую очередь жертвами становились преимущественно ослабевшие после гона самцы [24]. Зимой, по сведениям А. Н. Филимонова и С. П. Лаптева, когда сайгаки уходили, оставались многочисленные трупы павших животных или не взятые после успешных охот и промысла, которые хищники уничтожали в течение всей зимы полностью [24]. Наши исследования волчьих экскрементов на данной территории (Иргиз-Тургай-Жыланшик) [25–27] показали снижение, по сравнению с данными 80-х годов, доли сайги – от 36% в летнее время до 46% в зимнее время с одновременным увеличением доли грызунов – от 26% в зимний период до 45% в летний период.

В Казахском нагорье волки оказывают наиболее существенное влияние на численность архара. Так, анализ причин гибели 227 архаров показал, что 54 из них (около 24%) были убиты волками [28]. По наблюдениям А. П. Бербера [28] в 60% случаях волки нападали на самок с молодым.

Если не основное, то все же важное значение в питании волков имеют животные средней и небольшой величины – сурки, зайцы, барсуки, лисы, хорьки и некоторые другие [1]. Например, на Устюрте в годы обилия зайца-толая волки реже преследуют диких копытных [5]. О. О. Мигулин считает, что особенно большое значение в пище волков приобретают мелкие грызуны в годы их массовых размножений [1]. По утверждению Н. П. Наумова [1], в степных районах в 56 данных по питанию волков (желудки, остатки пищи) первое место занимали мышевидные грызуны (35% встреч). Ссылаясь на П. А. Мертца, Д. И. Бибилов [5] сообщал, что при обилии мелких зверьков сальники матерых волков весили зимой 1,5–2,5 кг, а в обычные годы их масса не превышала 0,3 кг. По наблюдениям Г. А. Асенова и И. М. Жолдасовой [23], глубокая депрессия численности грызунов на Устюрте и в Кызылкумах вызвала миграцию волков в оазисную зону, в связи с чем участились случаи нападений на сельскохозяйственных животных и на людей. При этом в питании волка в Джунгарском Алатау грызуны занимали второстепенную роль и в экскрементах хищников встречались в виде примеси [4]. Птицы относятся к второстепенным кормам, хотя в отдельных районах имеют значение в определенные сезоны [5]. Волки успешно охотятся на

водоплавающих птиц, особенно во время их линьки. По подсчетам О.П. Корнеева, среди птиц преобладали кряквы, домашние куры и гуси [1]. Страдают от волков и дикие куриные птицы, главным образом кладки и молодые. В Джунгарском Алатау иногда в каловых массах волков встречаются перья тетерева и улара [4]. Ящериц, змей, лягушек, режее жаб, а также крупных насекомых волки поедают при недостатке другой пищи [1]. В экскрементах волков Прибалхашья, а также Устюрта остатки этих животных встречаются чаще, чем в северных регионах [4]. Среди насекомых, по подсчетам О.П. Корнеева [1], преобладали жуки (100% встреч), прямокрылые (48%) и перепончатокрылые (44%). Видимо, иногда насекомые попадают в пищеварительный тракт хищника вместе с желудком жертвы при поедании птиц, амфибий, рыбы и мелких млекопитающих. Нередко же хитин майских жуков, чернотелок и особенно саранчи обнаруживается в большом объеме, и это позволяет говорить об активном их использовании [5]. В.Г. Гептнер [1] описывает случай, как в Кизлярских степях в 20-х годах при массовом размножении саранчи помет волков целиком состоял из остатков этих насекомых.

В голодное время хищники охотно едят падаль. Если места выброса падали постоянны, они могут определять зимние маршруты волчьих стай [1]. Наличие падали в угодьях связано с естественной гибелью различных диких животных, с созданием запаса пищи самим хищником в период избытка добычи и, наконец, какие-то запасы падали непреднамеренно возникают в результате деятельности человека [5]. По словам Д.И. Бибикова [5], в пустынно-степной части сильнее, чем в других регионах, волки зависят от падали. Падеж среди сайгаков даже в не экстремальных условиях, учитывая большую плотность популяции вида, достаточно велик. Павшие осенью сайгаки и отходы их промысла служили волку кормом в течение всей зимы [5]. Н.П. Наумов [1] сообщает, что в степных районах в 56 данных по питанию волков падаль составляла 17% случаев преимущественно в зимний период. Обилие остатков копытных в экскрементах волков вовсе не означает, что они их добыли сами. Например, частая встречаемость в экскрементах шерсти с ног и кусочков копыт взрослых животных свидетельствует, что волки обычно поедают падаль и остатки копытных, убитых охотниками, которые оставляют на месте разделки шкуру, голову, ноги животного [4]. Охота и браконьерство существенно увеличивают обеспеченность волка самой доступной пищей в составе их рациона: звери находят места разделки отстрелянных животных и пожирают остатки трофеев охотников [7]. Так, в период концентрации сайги (миграции, гон), браконьеры стреляют эту антилопу, забирая только рога. Нам часто приходилось в 2011–2014 гг. встречать в степи стреляные туши с отпиленными или отрубленными рогами, иногда в большом количестве; эти трупы являются легкодоступным объектом питания для многих хищников и падальщиков, включая волка. Кроме того, периодически в Казахстане в весенне-летний период случается массовый падеж сайги, при котором гибнет от одной тысячи до нескольких сотен тысяч особей. Подобные факты зафиксированы в 1982, 1988, 2010, 2013 и 2015 гг. [29]. В такие периоды в течение одного-двух месяцев хищники прилегающих территорий имеют возможность питаться исключительно павшими животными. Во время окота сайги на территории «родильных домов» во множестве остается послед, встречаются погибшие новорожденные сайгачата и иногда не разродившиеся самки. Остатки плаценты в местах массового окота с лихвой обеспечивают всех хищников в округе необходимым объемом пищи.

Синантропизм волка – явление вторичное, это подтверждается тем, что и в настоящее время там, где много естественных кормов, волк не нападает на скот и полностью существует за счет дикой фауны [5]. Однако Е.П. Спангенберг [30] считает, что серые хищники приносят человеку вред, так как питаются самой разнообразной пищей – от крупных диких копытных (косуль, оленей) до лягушек, волки предпочитают всякой другой добыче домашних животных. П.А. Мертц [31] определил, что в зимнем рационе волков домашние животные (собаки, овцы, свиньи, птицы) составляют 19,7%. В пустынно-степных ландшафтах, при наличии и обилии других кормов, удельный вес домашних животных в питании волков обычно не пре-

вышает 2–3%. Он увеличивается по мере сельскохозяйственного освоения местности и исчезновения естественных кормов хищника [24]. Однако В. Г. Гептнер приводил такой факт, что в Кустанайских степях в периоды обилия волков 1920–1921 гг. осенью они кочевали вслед за табунами коней, идя днем за косяками на расстоянии всего нескольких сотен метров и ближе [1]. Часто волки нападают на отары, где имеются больные, с открытыми кровоточащими ранами животные, или когда вблизи отары лежат трупы овец и других животных [4].

Во многих, если не во всех, районах к животной пище волков добавляется и растительная. Ряд растений волк употребляет как полноценный корм. К ним относятся черника, брусника, ежевика, плоды рябины, шиповника, лоха и диких фруктовых деревьев, ягоды калины, боярышника, шелковицы, семена бука и проч. [5]. Нередко в желудках находят листья осок и злаков, поедаемых волком, как и другими собачьими, с лечебной целью [5]. Летом волки охотно посещают бахчи, поедают арбузы, дыни и часто наносят ощутимый ущерб не столько поеданием плодов, сколько их порчей. Часто едят различные злаки, а в приуральских степях – нежные и сладкие побеги тростника [1]. В ноябре 1976 г. в Кунгей Алатау по следам наблюдали, как волк, разрывая местами снег, поедает сухие стебли тонконога (злака) [2]. У волка, как и у других широко ареальных хищников, прослеживается возрастание значения растительных кормов по мере движения с севера на юг ареала [5].

У волков нередок и каннибализм [1]. В голодное зимнее время ослабевшего или раненого зверя часто разрывает стая. В. П. Макридин [6] описывает такие случаи, когда волки убивали и поедали подранков или трупы погибших сородичей, а также убивали себе подобных в борьбе за пищу. Также волки поедают попавшего в петлю или капкан собрата, о чем сообщал М. П. Павлов [7].

Сезонная динамика основных компонентов питания просматривается у волка достаточно отчетливо [31]. Наши исследования по сезонности питания этого хищника на степной части территории Казахстана (Волжско-Уральские степи, Устюрт, Иргиз-Тургайский регион, Казахский мелкосопочник), проведенные в 2012–2013 гг., показаны в таблице.

Встречаемость объектов питания в экскрементах и ЖКТ волков по сезонам года

| Объект питания | Количество встреч в пробах | | | |
|------------------------------|------------------------------|------|-----------------------------|------|
| | весенне-летний период (n=66) | | осенне-зимний период (n=77) | |
| | раз | % | раз | % |
| Сайгак | 33 | 50,0 | 33 | 42,9 |
| Кабан | 1 | 1,5 | 3 | 3,9 |
| Корова | 0 | 0,0 | 2 | 2,6 |
| Лошадь | 2 | 3,0 | 0 | 0,0 |
| Баран | 0 | 0,0 | 3 | 3,9 |
| Собака | 0 | 0,0 | 1 | 1,3 |
| Лисица | 1 | 1,5 | 1 | 1,3 |
| Хорь степной | 0 | 0,0 | 3 | 3,9 |
| Зяец | 1 | 1,5 | 5 | 6,5 |
| Пищуха | 0 | 0,0 | 1 | 1,3 |
| Желтый суслик | 10 | 15,2 | 0 | 0,0 |
| Песчанки | 23 | 34,8 | 14 | 18,2 |
| Хомяки | 0 | 0,0 | 2 | 2,6 |
| Полевки | 3 | 4,5 | 5 | 6,5 |
| Мыши | 1 | 1,5 | 1 | 1,3 |
| Неопределенное млекопитающее | 2 | 3,0 | 1 | 1,3 |
| Птицы | 1 | 1,5 | 2 | 2,6 |
| Пресмыкающиеся | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Насекомые | 4 | 6,1 | 5 | 6,5 |
| Растения | 2 | 3,0 | 3 | 3,9 |

Питание волков в различные сезоны существенно отличается, и с этими переменами связано изменение образа жизни хищников – их переход с оседлого существования в теплое время года к кочевому образу жизни зимой. Летом для волков доступны разнообразные корма, количество которых в этот период максимально. Поэтому летнее питание волков разнообразно. Значение копытных в этот период наименьшее, хотя волки охотятся и за ними. Д. И. Бибиков [5] считает, что замена в рационе волка в период размножения и выкармливания молодняка крупных кормовых объектов более мелкими имеет несколько причин. Во-первых, весной и в начале лета семья волков, будучи привязана к логову, ведет оседлый образ жизни, и ее район деятельности весьма сужен. Естественно, чтобы прокормиться на небольшой площади, хищник вынужден полностью использовать второстепенные корма. Во-вторых, в период не стайного образа жизни доступность крупной жертвы для волка, охотящегося в одиночку, резко снижается. В-третьих, и, по-видимому, это наиболее важная причина, хищник в период лактации и выращивания молодняка испытывает потребность в разнообразных и более полноценных кормах (богатых различными микроэлементами, минеральными веществами и витаминами), которыми и являются мелкие животные. Последнее имеет не частный, а более общий характер и относится в равной степени как к волку, так и к другим наземным хищникам [1].

Изменение количества основной пищи или условий ее добывания в разные годы сильно изменяет характер питания волков. Так, на северном побережье Аральского моря и Устюрте при миграции сайги в летнее время в северные регионы значительную роль в питании волка составляли муфлоны и джейраны (до сокращения их численности). Но основную роль играли грызуны – преимущественно, малый и желтый суслики, большая песчанка, полевки и др. Удельный вес грызунов при таких условиях изменяется от 48–50 до 66%. Увеличивается в подобной обстановке и кормовая роль кабана (до 13–15%) [24]. В многоснежные зимы и особенно при сильном и длительном насте волки иногда почти полностью истребляли диких копытных (особенно косуль) даже на больших пространствах. Такие факты зафиксированы в 1940/41 г. в Северном Казахстане, где волки почти нацело уничтожили косуль в Кустанайской, Северо-Казахстанской, Павлодарской, Кокчетавской, Акмолинской и Восточно-Казахстанской областях [1]. Только в Пресногорьковском районе Кустанайской области в этот год нашли остатки более чем 300 косуль, разорванных волками. В Наурзумском заповеднике массовая гибель косуль отмечена после появления сильных настов, 16 марта 1941 г. Она повторилась и в снежную зиму 1948/49 г. [1]. То же влияние оказывают гололедицы и джуты в степях и пустынях и насты в лесной полосе. По наблюдениям А. Н. Формозова [32], хищники регулярно используют период с настом или чрезмерно глубокий снег для охоты. Дело в том, что, весовая нагрузка на след у копытных больше, например, у сайгака, в 2–3 раза, чем у волка. Поэтому по насту волки бегают свободно, а копытные проваливаются [4]. Во всех случаях численность копытных в тяжелые периоды резко снижается, и в последующие годы уменьшается их значение в питании волков [1].

Таким образом, рацион волков зависит, прежде всего, от обилия и доступности того или иного вида корма и способности его добыть. И это является определяющим фактором превалирования конкретных объектов добычи в определенные сезоны года. Спектр питания за последние 40 лет изучался слабо и точно, в связи с чем требуются более тщательные и масштабные исследования в этой области с учетом сезонности. Сопоставление свежих данных с результатами прошлых лет поможет найти причины сокращения численности вида, установить изменение характера его распространения и сезонной приуроченности к определенным территориям, а также определить механизм управления волком на региональном уровне.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

1. В естественных экосистемах волки осуществляют регулятивную и оздоровительную функции в первую очередь по отношению к копытным, утилизируют трупы животных, а также являются природным очагом и звеном в циркуляции определенных инвазий и инфекций.

2. Имеются отдельные сведения о видовом составе паразитофауны волка, о санитарно-эпидемиологическом состоянии некоторых локальных популяций этого хищника, но целостная картина состояния вида по республике не ясна.

3. В связи с отсутствием централизованного сбора сведений о причиняемом волком ущербе животноводству этот показатель не известен, однако он находится в прямой зависимости и обратно пропорционален качеству охраны скота.

4. Имеющиеся относительно полные сведения по питанию волка в различных частях Казахстана устарели, а современные данные скудны и характеризуют только отдельные регионы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Млекопитающие Советского Союза. / В. Г. Гептнер, Н. П. Наумов, Т. Б. Юргенсон [и др.]. – М., 1967 – Т. 2, ч. 1. – С. 123–193.
2. Федосенко Л. К. Волки. – Алма-Ата: Кайнар, 1986. – 96 с.
3. Суворов А. П. Об экологической и хозяйственной значимости и размере хищничества волка // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию фак. охотоведения им. В. Н. Скалона, 27–30 мая 2010 г. – Иркутск, – 2010. – С. 551–555.
4. Федосенко А. А., Слудский А. А. Волк – *Canis lupus* Linnaeus, 1758 // Млекопитающие Казахстана / под ред. Е. В. Гвоздева, Е. И. Страутмана. – Алма-Ата: Наука, 1981. – Т. 3, ч. 1. – С. 8–56.
5. Волк. Происхождение, систематика, морфология, экология / отв. ред. Д. И. Бибииков. – М.: Наука, 1985. – 609 с.
6. Макридин В. П. Волк // Крупные хищные и копытные звери. – М., 1978. – С. 8–50.
7. Павлов М. П. Волк. – М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с.
8. Кожечкин В. В., Хританков А. М. Конкурентные взаимоотношения утилизаторов волчьих жертв в Западном Саяне // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: материалы междунар. науч. – практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения проф. Василия Николаевича Скалона. 23–26 мая 2013 г. – Иркутск, 2013. – С. 205–207.
9. Кузнецов Б. А. Биотехнические мероприятия в охотничьем хозяйстве. – М., 1974. – С. 103–111.
10. Коняев С. В., Бондарев А. Я. Гельминты волка (*Canis lupus* L.) Голарктики // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы науч. конф. г. Москва 17–19 мая. – М., 2011. – Вып. 12. – С. 246–248.
11. Роль волка (*Canis lupus* L. 1758) в эпизоотологии и эпидемиологии природно-очаговых инфекций и гельминтозов в Западно-Казахстанской области / И. М. Абирова, Н. С. Майканов, М. Ш. Шалменов, А. Н. Поскребышева // Наука и образование. – 2010. – № 2 (19). – С. 111–114.
12. Анисимова Е. И., Субботин А. М., Шамович Д. И. Гельминтозы диких хищных млекопитающих и ветеринарно-санитарные мероприятия по их профилактике // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: материалы Междунар. науч. – практ. конф., посвящ. 85-летию ВНИИОЗ, 22–25 мая 2007 г. – Киров, 2007. – С. 15–16.
13. Леонтьев С. В., Лидер Л. А. О зараженности степного волка (*Canis lupus campestris* Dwigubski, 1804) кишечными гельминтами в Центральном Казахстане // Состояние среды обитания и фауны охотничьих животных России и сопредельных территорий: материалы II междунар., VII всерос. науч. – практ. конф. 10–11 марта 2016 г. – Балашиха, 2016. – С. 344–348.
14. Бондарев А. Я., Кравченко И. А., Боранбаев А. В. О гельминтозах волка юго-запада Кулунды // Вестн. Алт. ГАУ. – 2008. – № 8 (46). – С. 43–45.
15. Тарасовская Н. Е. Роль диких животных в ограничении численности гельминтов домашних и диких животных // Вестн. Алт. ГАУ. – 2009. – № 8 (58). – С. 63–65.
16. Биологическое обоснование по регулированию численности волка на территории Республики Казахстан на период с 01.01.2017 г. по 31.12.2017 г. от 26 октября 2016 года / Республиканское общественное объединение «Ассоциация сохранения биоразнообразия Казахстана». – Алма-Ата, 2016.
17. Кожевников В. В. Двенадцать зимних сезонов борьбы с волками в районе Мордовского заповедника // Преобразование фауны позвоночных нашей страны. Биотехнические мероприятия. – М., 1953. – С. 136–139.

18. Максимов И. Инструкция по истреблению волков в сельскохозяйственных и охотничьих угодьях. – М.: Колос, 1969. – 8 с.
19. Самойлов Е. Б., Каюкова С. Н. Нашествие волков в Забайкалье // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов. материалы междунар. науч. – практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения проф. В. Н. Скалона. 23–26 мая 2013 г. – Иркутск, 2013. – С. 261–263.
20. Суворов А. П. Как «истребить» волка? // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов. материалы междунар. науч. – практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения проф. В. Н. Скалона. 23–26 мая 2013 г. – Иркутск, 2013. – С. 276–280.
21. Эрдынеев Ч. Р., Елаев Э. Н. Современное состояние и сохранение охотничьих зверей и птиц государственного природного заказника «Кижингинский» (Забайкалье) // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов. материалы междунар. науч. – практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения проф. В. Н. Скалона. 23–26 мая 2013 г. – Иркутск, 2013. – С. 310–313.
22. Степанов Ю. В. Отчет по хоздоговорной теме: «Волк в Казахстане: численность, вредоносная деятельность, мероприятия по борьбе с волком». – Алма-Ата, 1988. – 41 с.
23. Асенов Г. А., Жолдасова И. М. Волк (*Canis lupus* L.) в Южном Приаралье // Териофауна России и сопредельных территорий: 8-й съезд териологического общества: материалы междунар. совещ. 31 января – 2 февраля 2007 г., г. Москва. – М., 2007. – С. 24.
24. Некоторые особенности экологии волка в связи с его биоценотической ролью в пустынных ландшафтах Северного Приаралья/ В. К. Гарбузов, С. Н. Варшавский, М. Н. Шилов [и др.] // Животный мир Казахстана и проблемы его охраны. – Алма-Ата, 1982. – С. 49–51.
25. Леонтьев С. В., Григорьев Б. Н., Байтанаев О. А. Особенности питания степного волка (*Canis lupus campestris* Dwigubski, 1804) в Казахстане // Современные проблемы охотничьего хозяйства Казахстана и сопредельных стран: материалы Междунар. науч. – практ. конф., Алматы, 11–12 марта 2014 г. – Алматы, 2014. – С. 177–179.
26. Леонтьев С. В. Особенности осенне-зимнего питания волка (*Canis lupus* L.) на территории Иргиз-Тургай-Жыланшык // Вестн. ПГУ. Сер. химико-биологическая. – 2014. – № 1. – С. 56–61.
27. Леонтьев С. В. Особенности питания степного волка (*Canis lupus* L.) на территории Иргиз-Тургай-Жыланшык // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация: Многопроф. науч. журн./ Костанай. гос. ун-т им. А. Байтурсынова. – 2014. – № 1. – С. 175–181.
28. Бербер А. П. Горный баран Казахского нагорья. – Караганда, 2007. – С. 124–127.
29. Экологическая катастрофа в Казахстане: эхо холодной войны? [Электрон. ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://yvision.kz/post/504087>. – (Дата обращения: 28.07.2017).
30. Спангенберг Е. П. Встречи с животными. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – С. 170–176.
31. Мерцц П. А. Волк в Воронежской области (экология хищника, организация борьбы) // Преобразование фауны позвоночных нашей страны. Биотехнические мероприятия. – М., 1953. – С. 117–135.
32. Формозов А. Н. Снежный покров в жизни млекопитающих и птиц. – М., 1990. – С. 36–98.

REFERENCES

1. Geptner V.G., Naumov N.P., Jurgenson T.B. [et al.] Mlekoopitajushhie Sovetskogo Sojuza (The Mammals of Soviet Union). T.2. P.1. M, 1967, pp. 123–193.
2. Fedosenko L. K. Volki (Wolfs) – Alma-Ata. – «Kajnar», 1986, 96 p.
3. Suvorov A. P. Ob jekologicheskoj i hozjajstvennoj znachimosti i razmere hishnhichestva volka. (About the ecological and economic importance and the extent of predatoriness of a wolf) // Protection and rational use of animal and vegetable resources. Materials of the international scientific and practical conference devoted to the 60 anniversary of faculty of a game management of V.N. Skalon on May 27–30, 2010 Irkutsk, 2010, pp. 551–555.
4. Fedosenko A.A., Sludskij A.A. Volk – *Canis lupus* Linnaeus, 1758. (Wolf – *Canis lupus* Linnaeus, 1758) // Mlekoopitajushhie Kazahstana. T. 3 P. 1 / ed. E. V. Gvozdeva, E. I. Strautmana. Alma-Ata. – «Nauka», 1981, pp. 8–56.
5. Volk. Proishozhdenie, sistematika, morfologija, jekologija (Wolf. Origin, systematization, morphology, ecology) // ed. D. I. Bibikov, M. – «Nauka», 1985, 609 p.

6. Makridin V.P. Volk. (Wolf) // *Krupnye hishnhnye i kopytnye zveri*. M., 1978, pp. 8–50.
7. Pavlov. M.P. Volk. (Wolf) – M.: Agropromizdat, 1990, 351 p.
8. Kozhechkin V.V., Hritankov A.M. Konkurentnye vzaimootnosheniya utilizatorov volch'ih zhertv v zapadnom Sajane. (Competitive relationship of utilizers of the wolf victims in Western Sayan Mountains) // *Protection and rational use of animal and vegetable resources. Materials of the international scientific and practical conference devoted to the 110 anniversary since the birth of professor Vasily Nikolaevich Skalon*. On May 23–26, 2013. Irkutsk, 2013, pp. 205–207.
9. Kuznecov B.A. Biotekhnicheskie meroprijatija v ohotnich'em hozjajstve. (Biotechnical actions in hunting area) M., 1974, pp. 103–111.
10. Konjaev S.V., Bondarev A. Ja. Gel'minty volka (*Canis lupus L.*) golarktiki. (Helminths of a wolf (*Canis lupus L.*) golartik) // *Theory and practice of fight against parasitic diseases. Materials of reports of a scientific conference. Issue 12. Moscow on May 17–19.* – M., 2011, pp. 246–248.
11. Abirova I.M., Majkanov N.S., Shalmenov M. Sh., Poskrebysheva A.N. Rol» volka (*Canis lupus L.* 1758) v jepizootologii i jepidemiologii prirodnoochagovyh infekcij i gel'mintozov v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti (Role of a wolf (*Canis lupus L.* 1758) in an epizootology and epidemiology of nature focus of the disease of infections and helminthoses in the West Kazakhstan region) // *Science and education.* – 2010. № 2 (19). – pp. 111–114.
12. Anisimova E.I., Subbotin A.M., Shamovich D.I. Gel'mintozy dikih hishnhnyh mlekopitajushhih i veterinarno-sanitarnye meroprijatija po ih profilaktike (Helminthoses of wild predatory mammals and veterinary and sanitary actions for their prevention) // *Modern problems of environmental management, game management and fur farming: materials of the International scientific and practical conference devoted to the 85 anniversary of VNIIOZ on May 22–25, 2007 – Kirov, 2007*, pp. 15–16.
13. Leontyev S.V., Lider L.A. O zarazhennosti stepnogo volka (*Canis lupus campestris Dwigubski, 1804*) kishechnymi gel'mintami v Central'nom Kazahstane (About contamination of a steppe wolf (*Canis lupus campestris Dwigubski, 1804*) intestinal helminths in the Central Kazakhstan) // *Condition of the habitat and fauna of hunting animals of Russia and adjacent territories. Materials II of the international, VII All-Russian scientific and practical conference on March 10–11, 2016 Balashikha, 2016*, pp. 344–348.
14. Bondarev A. Ja., Kravchenko I.A., Boranbaev A.V. O gel'mintozah volka jugo-zapada Kulundy (About helminthoses of a wolf of the southwest of Kulunda) // *Vestnik Altajskogo GAU. Barnaul, 2008. № 8 (46).* – pp. 43–45.
15. Tarasovskaja N.E. Rol» dikih zhivotnyh v ogranichenii chislennosti gel'mintov domashnih i dikih zhivotnyh (Role of wild animals in restriction of number of helminths of domestic and wild animals) // *Messenger of the Altai GAU. Barnaul, 2009. № 8 (58).* – pp. 63–65.
16. Biologicheskoe obosnovanie po regulirovaniju chislennosti volka na territorii respubliky Kazahstan na period s 01.01.2017 g. po 31.12.2017 g. ot 26 oktjabrja 2016 goda (Biological justification for regulation of number of a wolf in the territory of the Republic of Kazakhstan for the period from 1/1/2017 to 12/31/2017) / *Republican public association «Association of Conservation of a Biodiversity of Kazakhstan» – Alma-Ata, 2016.*
17. Kozhevnikov V.V. Dvenadcat» zimnih sezonov bor'by s volkami v rajone Mordovskogo zapovednika. (Twelve winter seasons of fight against wolves near the Mordovian reserve) // *Transformation of fauna of vertebrata of our country. Biotechnical actions.* M., 1953, pp. 136–139.
18. Maksimov I. Instrukcija po istrebleniju volkov v sel'skohozjajstvennyh i ohotnich'ih ugod'jah. (The instruction for destruction of wolves in agricultural and hunting area) M. – «Kolos», 1969, 8 p.
19. Samojlov E.B., Kajukova S.N. Nashestvie volkov v Zabajkal'e. (Invasion of wolves in Transbaikalia) // *Protection and rational use of animal and vegetable resources. Materials of the international scientific and practical conference devoted to the 110 anniversary since the birth of professor Vasily Nikolaevich Skalon*. On May 23–26, 2013 Irkutsk, 2013, pp. 261–263.
20. Suvorov A.P. Kak «istrebit'» volka? (How «to exterminate» a wolf?) // *Protection and rational use of animal and vegetable resources. Materials of the international scientific and practical conference devoted to the 110 anniversary since the birth of professor Vasily Nikolaevich Skalon*. On May 23–26, 2013 Irkutsk, 2013, pp. 276–280.
21. Jerdyneev Ch.R., Elaev Je.N. Sovremennoe sostojanie i sohranenie ohotnich'ih zverej i ptic gosudarstvennogo prirodnogo zakaznika «Kizhinginskij» (Zabajkal'e) (Current state and preservation of

hunting animals and birds of the state natural wildlife area Kizhinginsky (Transbaikalia) // Protection and rational use of animal and vegetable resources. Materials of the international scientific and practical conference devoted to the 110 anniversary since the birth of professor Vasily Nikolaevich Skalon. On May 23–26, 2013 Irkutsk, 2013, pp. 310–313.

22. Stepanov J. V., Report on a hozdogovorny subject: «A wolf in Kazakhstan/number, harmful activity, actions for fight against a wolf» – Alma-Ata, 1988. 41 p.

23. Asenov G. A., Zholdasova I. M. Volk (Canis lupus L.) v juzhnom priaral'e (Wolf (Canis lupus L.) in the southern aral area) // Teriofauna of Russia and adjacent territories (8th congress of teriologicheskoy society) Materials of the international meeting on January-23 1 February, 2007, Moscow. – M., 2007, p. 24.

24. Garbuzov V. K., Varshavskij S. N., Shilov M. N. i dr. Nekotorye osobennosti jekologii volka v svjazi s ego biocenoticheskoy rol'ju v pustynnyh landshaftah severnogo Priaral'ja. (Some features of ecology of a wolf in connection with his biotechnical role in desert landscapes northern Aral area) // Fauna of Kazakhstan and problem of his protection. Alma-Ata, 1982, pp. 49–51.

25. Leontyev S. V., Grigor'ev B. N. Bajtanaev O. A. Osobennosti pitaniya stepnogo volka (Canis lupus campestris Dwigubski, 1804) v Kazahstane (Features of food of a steppe wolf (Canis lupus campestris Dwigubski, 1804) in Kazakhstan) // Modern problems of hunting economy of Kazakhstan and adjacent countries: materials of the International scientific and practical conference, Almaty, on March 11–12, 2014 / Almaty, 2014, pp. 177–179.

26. Leontyev S. V. Osobennosti osenne-zimnego pitaniya volka (Canis lupus l.) na territorii Irgiz-Turgaj-Zhylanshyk (Features of autumn and winter food of a wolf (Canis lupus l.) in the territory of Irgiz-Turgai-Zhylanshyk) // CCGT bulletin. – Chemical and biological series. – 2014. – № 1 – pp. 56–61.

27. Leontyev S. V. Osobennosti pitaniya stepnogo volka (Canis lupus l.) na territorii Irgiz-Turgaj-Zhylanshyk (Features of food of steppe wolf (Canis lupus l.) in the territory of Irgiz-Turgai-Zhylanshyk) // 3i: intellect, idea, innovation – intelligence, the idea, an innovation / the Versatile scientific magazine No. 1 March, 2014 / the Kostanay state university of A. Baytursynov, 2014, pp. 175–181.

28. Berber A. P. Gornyj baran Kazahskogo nagor'ja. (Mountain ram of the Kazakh uplands) Karaganda, 2007, pp. 124–127.

29. Jekologicheskaja katastrofa v Kazahstane: jeho holodnoj vojny? (Environmental disaster in Kazakhstan: echo of Cold War?) [Electronic resource]. – 2015. – Access mode: <https://yvision.kz/post/504087>. – (Date of the address: 7/28/2017).

30. Spangenberg E. P. Vstrechi s zhyvotnymi. (Meetings with animals) – M., 1989, pp. 170–176.

31. Merts P. A. Volk v Voronezhskoj oblasti (jekologija hishhnika, organizacija bor'by) (Wolf in the Voronezh region (ecology of a predator, the organization of fight) // Transformation of fauna of vertebrata of our country. Biotechnical actions. – M., 1953, pp. 117–135.

32. Formozov A. N. Snezhnyj pokrov v zhizni mlekopitajushhih i ptic. (Snow cover in life of mammals and birds) M., 1990, pp. 36–98.

УДК 599.742 (571.61)

АНАЛИЗ КОРМОВЫХ УСЛОВИЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ БУРОГО МЕДВЕДЯ (URSUS ARCTOS) В ПРИАМУРЬЕ

¹А.М. Павлов, аспирант

²Ё. Сато, профессор

¹А.В. Сенчик, кандидат биологических наук, доцент

¹Дальневосточный государственный аграрный университет

²Университет Ракуно Гакуен

Email: kameron-zek@mail.ru

Ключевые слова: бурый медведь, среда обитания, кормовая база, сезонные корма, Приамурье.

Реферат. Проведены исследования обширной территории охотничьих угодий Приамурья с целью уточнения ареала бурого медведя, его численности и плотности в различных типах угодий. Дана характеристика мест обитания и качества угодий для исследуемого вида. Проведен анализ видового состава и поедаемости кормов бурым медведем в зависимости от сезона года. В Амурской области выделяются три природно-климатические зоны: хвойных лесов, смешанных хвойно-широколиственных лесов, лесостепи и лесолуговых угодий. Растительность представлена восточно-сибирской, охотско-камчатской, монголо-даурской и тихоокеанской флорами. Несмотря на многообразие кормов, основу растительного рациона бурого медведя составляют производные подлеска и травяного покрова. Немаловажную роль в питании медведя играют дикие копытные животные – лось (*Alces alces*), изюбрь (*Cervu selaphus*), косуля (*Capreolis rufargus*), кабан (*Sus scrofa*) и дикий северный олень (*Rangifer tarandus*). В рационе медведя в Приамурье встречаются насекомые, мышевидные грызуны, рыба и другие виды кормов, которые могут составлять как значительную, так и незначительную часть в зависимости от времени года. Исходя из полученных данных, наиболее обширным спектром растительных видов, пригодных для питания бурого медведя, обладают Нижнезейский, Даурский, Буреинский, Верхнезейский и Нюкженский (преимущественно южная их часть), флористические районы. Более бедны в этом плане Амгуньский, Алданский флористические районы, а также северная часть Верхнезейского и Нюкженского. Однако необходимо отметить, что данные виды растений неодинаково продуктивны в разные времена года, а соответственно их кормовая ценность для бурого медведя также не является постоянной.

ANALYSIS OF THE FEEDING CONDITIONS OF BROWN BEAR (URSUS ARCTOS) HABITAT IN AMUR REGION

¹A. M. Pavlov, post-graduate student,

²E. Sato, Professor

¹A.V. Senchik, candidate of biological Sciences, associate Professor

¹Far East state agrarian University

²University Of Rakuno Gakuen

Key words: brown bear, habitat, fodder base, seasonal feed, Amur region.

Abstract. The article presents a research conducted on a vast territory of Amur Region hunting grounds to clarify the brown bear habitat, its population and density on the various types of land. A qualitative characteristic of habitats and quality of the grounds for the species under consideration is given. The analysis of species population composition and their fodder eat up rates depending on the season of the year was carried out. Amur region has three natural climatic zones: coniferous forests, mixed coniferous-broad-leaved forests, forest-steppe and woodlands. Vegetation is represented by East Siberian, Okhotsk-Kamchatka, Mongolian-Daurian and Pacific floras. Despite the diversity, the basis of brown bear vegetable ration are the underwood and herb cover derivatives. An important part of the animal's diet is occupied by wild ungulates – European

elk (Alcesalces), wapiti (Cervuselaphus), roe deer (Capreoliscapreolis), wild boar (Susscrofa), wild reindeer (Rangifer tarandus). Bear's diet in Amur region also includes insects, murine rodents, fish and other kinds of forage which make up a significant or insignificant part in the animal feeding depending on the season. Based on the obtained data, Niznnezeisky, Daursky, Bureinsky, Verkhnezeysky and Nyukzhansky (mainly the southern part) floristic regions have the most extensive range of vegetable species that are suitable for brown bear feeding. The Amgunsky and Aldan floristic regions as well as the northern part of Verkhnezeysky and Nyukzhansky are poorer in this respect. However, it should be noted that these plant species are not equally productive all year round and, accordingly, their feed value is not constant for brown bear either.

Бурый медведь – всеядный зверь. В его рацион входят корма как растительного, так и животного происхождения. Преобладание какого-либо вида корма зависит от физико-географического распространения популяции, времени года, состояния кормовой базы и других факторов.

В Амурской области питание бурого медведя составляют как растительные, так животные корма в зависимости от их доступности и сезона года.

Флора и растительность Амурской области отличаются значительным богатством и разнообразием, что связано преимущественно с двумя факторами: принадлежностью основной части территории области к бассейну Амура и расположением области на границе Восточноазиатской и Бореальной флористических областей [1].

Растительность представлена восточно-сибирской флорой (лиственница Гмелина, даурская, ель сибирская и др.), маньчжурской (бархат амурский, лимонник китайский и др.), охотско-камчатской (ель аянская, пихта белокорая и др.), монголо-даурской (леспедеца двуцветная, ковыль и др.), тихоокеанской (стланник кедровый, водянка черноплодная) [2].

В Амурской области выделяются три природно-климатические зоны:

1. Зона хвойных лесов (зона тайги). Она охватывает территории Тындинского, Зейского, Селемджинского, Сковородинского, Магдагачинского, часть Шимановского муниципальных районов. Данная зона делится на подзоны средней и южной тайги. В южной (южнее 54 с. ш.) встречаются представители широколиственных – дуб, ильм, клен, ясень. В горных районах в нижнем поясе – горные лиственничники, затем пояс кедрового стланика; выше 1300 м – горная тундра [2].

2. Зона смешанных хвойно-широколиственных лесов. К ней отнесены Архаринский, Благовещенский, Бурейский, Завитинский, Мазановский, Свободненский, Ромненский и часть Шимановского муниципальных районов. Данная зона делится на Амурскую и Дальневосточную провинции. В состав растительности Амурской провинции входят редкостойные дубово-лиственничные и дубово-сосновые сообщества. Много берёзы даурской (черной). Подлесок – лещина разнолистная и леспедеца двуцветная. Дальневосточная провинция свойственна лишь для восточной части Бурейского и Архаринского районов, богата флористически: леса маньчжурского типа с примесью охотско-камчатской, восточно-сибирской, монголо-даурской флор. Характерны сосна корейская, липа амурская, ясень маньчжурский, орех маньчжурский, бархат амурский, дуб монгольский, лиственница Гмелина, пихта белокорая; в подлеске лещина разнолистная и маньчжурская, леспедеца двуцветная, элеутерококк колючий, чубушники Шренка и тонколистный и др. Лианы представлены лимонником китайским, виноградом амурским, актинидией коломиктой [2].

3. Зона лесостепи и лесолуговых угодий. В данную зону входят Константиновский, Тамбовский, Белогорский, Ивановский, Октябрьский, Серышевский и Михайловский муниципальные районы. Ранее она входила в состав широколиственных лесов, но вследствие деятельности человека её облесённость сократилась, территории, ранее покрытые лесом, преобразованы в сельхозугодья. Часть территорий занята пойменными лугами в сочетании с кустарниками.

Несмотря на многообразие растительности, основу питания бурого медведя составляют производные подлеска и травяного покрова. Для более точного определения распростране-

ния представителей растительных кормов, являющихся пищей для исследуемого вида, в работе используется флористическое районирование. Для территории Приамурья характерны 7 флористических районов: Даурский, Нюкжанский, Верхнезейский, Буреинский, Алданский, Амгунский и Нижнезейский. В пределах Амурской области Нижнезейский флористический район включает два подрайона: Нижнезейский и Нижнебурейский [1].

Растительность Даурского флористического района занимает западную часть Сковородинского и юг Тындинского района; Нюкжанского – северо-запад Тындинского района; Верхнезейского – восток Тындинского района и центральную и северную части Зейского; Буреинского – восток Мазановского, Ромненского, Селемджинского районов; Алданского – северо-восток Зейского района; Амгунского – северо-восток Зейского и Селемджинского районов; Нижнебурейского – северо-восток Бурейского и Архаринского районов; Нижнезейского – восток Сковородинского, юг Зейского, запад Архаринского, Бурейского, Ромненского Мазановского, Селемджинского, Магдагачинского, Шимановского, Свободненского, Благовещенского, Серышевского, Белогорского, Ивановского, Тамбовского, Константиновского, Михайловского, Октябрьского и Завитинского административных районов. Распространение флористических районов в пределах Амурской области представлено на рис. 1.



Рис. 1. Картограмма флористических районов в пределах Амурской области [1]

Немаловажную роль в рационе медведя играют дикие копытные животные – лось (*Alces alces*), изюбрь (*Cervus elaphus*), косуля (*Capreolus pygargus*), кабан (*Sus scrofa*) дикий северный олень (*Rangifer tarandus*).

По сообщениям охотников и нами неоднократно отмечены факты успешной охоты бурого медведя на дикого северного оленя в Тындинском районе, кабана – в Архаринском, Бурейском, Благовещенском, Свободненском районах (рис. 2, 3). Зарегистрированы случаи нападения на лосей и изюбрей в Архаринском районе. Регистрация подобных случаев, как правило, затруднена в связи с тем, что данные виды животных обитают в труднодоступных местах, и точно установить их можно только при анатомическом исследовании добытых особей.



Рис. 2. Самец косули на медвежьей тропе

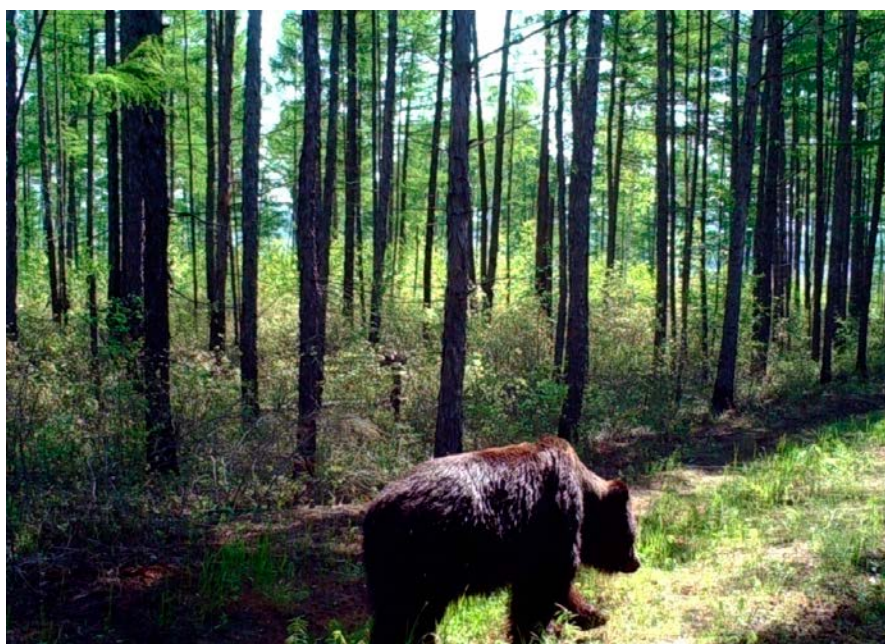


Рис. 3. Бурый медведь тропит сибирскую косулю

На рис. 4 представлена численность диких копытных животных в период с 2012 по 2017 г.

В рационе медведя встречаются также насекомые, мышевидные грызуны, рыба и другие виды кормов, составляющие незначительную часть в различное время года [4–6]. Рыба, попадающая в пищу медведя, обычно является заморной [7, 8]. Фактов специализации медведя на данном виде корма нами на территории Амурской области не установлено.

Исследования проводились нами в течение восьми лет, с 2010 по 2017 г., в Сковородинском, Магдагачинском, Шимановском, Тындинском, Зейском, Архаринском, Ромненском, Свободненском, Благовещенском, Белогорском, Ивановском, Тамбовском, Константиновском, Михайловском, Октябрьском и Бурейском административных районах Амурской области (в границах охотничьих хозяйств АРОО «РАООО и Р»). Обследования ареала бурого медведя проводились в разные времена года методом движения по пересечённой местности пешком или с использованием транспортных средств. Протяжённость маршрутов составляла 5–15 км.

В ходе прохождения маршрутов собирались фотоматериалы о состоянии качества угодий, расположении элементов среды обитания, наличии бурого медведя на территории. Наличие бурого медведя определялось по следам жизнедеятельности (следы, затёсы на деревьях, экскременты). В целом за 8 лет пройдено более 5000 км, собрано и проанализировано более 3000 фотографий и 1200 видеозаписей.

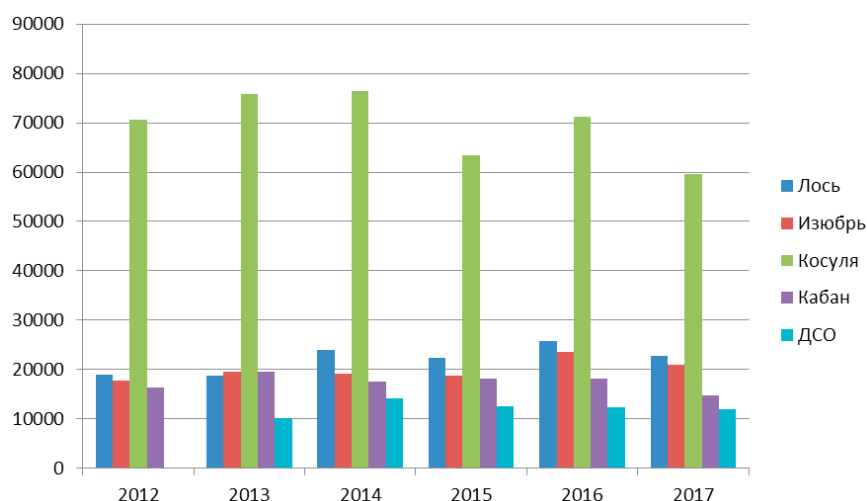


Рис. 4. Численность диких копытных животных, входящих в рацион бурого медведя [3]

Для определения рациона бурого медведя проводился анализ экскрементов ($n = 37$), обнаруженных на территории Архаринского, Бурейского, Сковородинского и Тындинского районов. Элементы питания определялись по явно выраженным фрагментам, а также по общепринятым методикам (рис. 5).



Рис. 5. Экскременты бурого медведя с фрагментами осины (*Populus tremula*)

Проведённые работы позволили установить, что на территории Амурской области основными растительными кормами в рационе бурого медведя являются части растений или их производные следующих видов: корейка толокнянолистная (*Chosenia arbutifolia*), ива скрытая (*Salix abscondita*), ива Бебба (*Salix bebbiana*), ива козья (*Salix caprea*), ива коротконожковая (*Salix brachypoda*), ива росистая (*Salix rorida*), ива Шверина (*Salix schwerinii*), ива черничная (*Salix myrtilloides*), ива удская (*Salix udensis*), тополь дрожащий (*Populus tremula*), дуб монголь-

ский (*Quercus mongolica*), лещина разнолистная (*Corylus heterophylla*), лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica*), липа амурская (*Tilia amurensis*), свидя белая (*Córnus álba*), жимолость съедобная (*Lonicera edulis*), земляника восточная (*Fragária orientális*), черёмуха азиатская (*Padus asiatica*), княженика (*Rúbus árticus*), костяника шеллистная (*Rubus humilifolius*), малина Комарова (*Rubus komarovii*), малина сахалинская (*Rubus matsumuranus*), костяника обыкновенная (*Rubus saxatilis*), кровохлебка лекарственная (*Sanguisórba officinális*), дудник Черняева (*Angelica czernaevia*), дудник Максимовича (*Angelica maximowiczii*), борщевик рассеченный (*Heracleum dissectum*), вакциниум топяной (*Vaccinum uliginosum*), лимонник китайский (*Schisándra chinénsis*), чемерица даурская (*Veratrum dahuricum*), чемерица Маака (*Veratrum maackii*), осока гладчайшая (*Carex laevissima*), осока мелкая (*Carex minuta*), осока Шмидта (*Carexsch midtii*), осока Седакова (*Carex sedakowii*), осока грязная (*Carex sordida*), осока пузыреватая (*Carex vesicaria*), пушица (*Erióphorum vaginátum*), кедровый стланик (*Pinus pumila*), кедр корейский (*Pinus koraiénsis*). Части этих растений нами обнаружены в экскрементах бурого медведя, либо наблюдались следы поедей бурых медведей (рис. 6, 7).



Рис. 6. Осина, заломленная бурым медведем в поисках питательных частей



Рис. 7. Поеди осины бурым медведем

Кроме того, мы изучили и проанализировали научные работы по питанию бурого медведя в Якутии, Северо-Восточной Сибири, Приморском, Хабаровском краях, Камчатке, в Амурской области [4–8]. Особое внимание уделялось кормам растительного происхождения, так как в период бодрствования бурого медведя их состояние является наиболее стабильным для данного вида в Приамурье.

В результате анализа научных работ, прежде всего дальневосточных авторов, установлено, что в рацион бурого медведя, обитающего на сопредельных территориях, входят и некоторые другие виды растений, которые также произрастают на территории Амурской области. Мы определили 107 видов, которые могут входить в рацион бурого медведя, среди них представители семейств Equisetaceae (4), Potamogetonaceae (1), Poaceae (28), Cyperaceae (3), Juncaceae (30), Alliaceae (1), Iridaceae (1), Orchidaceae (1), Betulaceae (2), Polygonaceae (2), Ranunculaceae (4), Grossulariaceae (4), Rosaceae (4), Apiaceae (3), Ericaceae (3), Fabaceae (3), Onagraceae (2), Geraniceae (1), Balsaminaceae (1), Scrophulariaceae (1), Asteraceae (5), Parnassiaceae (1), Oxilidaceae (1), Menyanthaceae (1).

На рис. 8. представлено распространение видов растений, входящих в рацион бурого медведя, на территории Приамурья в разрезе флористических районов.

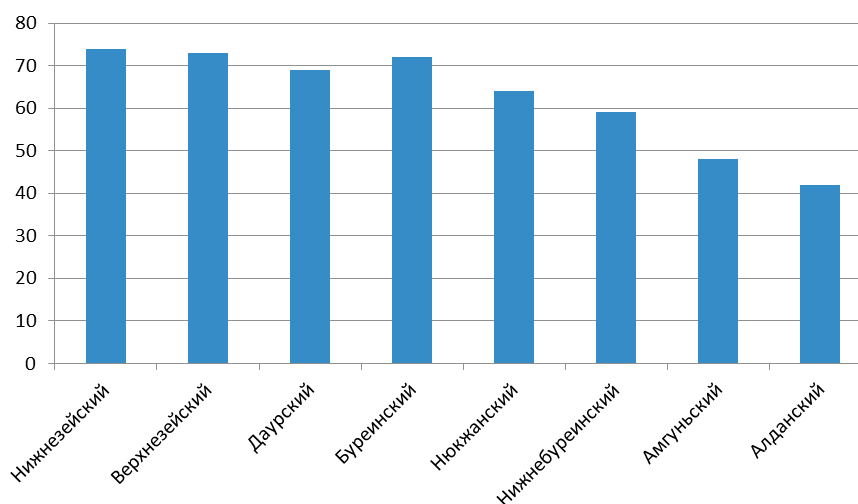


Рис. 8. Распространение растительности, составляющей основу питания бурого медведя, по флористическим районам Амурской области

Из полученных нами данных следует вывод, что наиболее обширным спектром растительных видов, пригодных для питания бурого медведя, обладают Нижнезейский, Даурский, Буреинский, Верхнезейский и Нюкжанский (преимущественно южная их часть), флористические районы. Более бедны в этом плане Амгуньский, Алданский флористические районы, а также северная часть Верхнезейского и Нюкженского. Однако необходимо отметить, что данные виды растений неодинаково продуктивны в разные времена года, а соответственно их кормовая ценность для бурого медведя также не является постоянной.

В целом кормовые условия для бурого медведя являются хорошими более чем на 80% территории Амурской области благодаря широкому спектру видов растений, а также учитывая другие виды кормов и прежде всего животного происхождения.

В разрезе муниципальных районов области наиболее широкий спектр растительных кормов для бурого медведя представлен в Селемджинском, Мазановском, Буреинском, Ромненском, Серышевском, Свободненском, Сковродинском, Магдагачинском, Благовещенском, Белогорском, Ивановском, Завитинском, Константиновском, Михайловском, Тамбовском и Архаринском, наименьший на севере Тындинского и Зейского.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Старченко В. М.* Флора Амурской области и вопросы её охраны: Дальний Восток России. – М.: Наука, 2008. – 228 с.
2. *Амурская область: опыт энцикл. словаря/ научн. ред. В. В. Воробьев, А. П. Дервянко, ред. – сост. Н. К. Шульман.* – Благовещенск: Хабар. кн. изд-во, Амур. отд-ние, 1989. – 415 с.
3. *Численность* диких копытных животных на территории Амурской области с 2012 по 2017 г. Ведомственная документация Управления по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Амурской области.
4. *Чернявский Ф. Б., Кречмар М. А.* Бурый медведь (*Ursus arctos* L.) на Северо-Востоке Сибири. – Магадан: ИБПС СВНЦ ДВО РАН, 2001. – 93 с.
5. *Промысловые* животные России и прилегающих стран и среда их обитания // Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь. – М.: Наука, 1993. – 519 с.
6. *Бурый медведь Камчатки: экология, охрана и рациональное использование.* – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 148 с.
7. *Веклич Т. Н., Дарман Г. Ф.* Иллюстрированная флора Зейского заповедника: Дальний Восток России. – Благовещенск: ООО «Студия Арт», 2013. 378 с.
8. *Государственный доклад* МПР Амурской области об охране окружающей среды и экологической ситуации в Амурской области за 2011 год. – Благовещенск, 2012.

УДК 599.7 (571.61)

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ДИКИХ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ В ПРИАМУРЬЕ НА ОСНОВАНИИ АВИАУЧЁТА 2017 ГОДА

А. В. Сенчик, кандидат биологических наук, доцент

А. В. Рябченко, аспирант

М. А. Бормотов, аспирант

Ю. С. Гурецкая, аспирант

Дальневосточный государственный аграрный университет

E-mail: senchik_a@mail.ru

Ключевые слова: авиаучет, благородный олень, лось, численность, динамика, хищники.

Реферат. В результате авиаучёта диких копытных животных нами определены основные показатели популяций лося, благородного оленя и косули в Приамурье: места их естественных концентраций и динамика численности, стадность. Численность косули значительно падает, стадность снижается, а также отмечено «затухание» миграционной активности вида. Популяция благородного оленя (изюбря) достаточно стабильна и имеет тенденцию к росту, хотя нами отмечены места с минимальной плотностью вида, несмотря на наличие достаточно хороших кормовых и защитных условий охотничьих угодий. По всем хозяйствам, охваченным учетом, отмечено незначительное увеличение численности лося. Средняя плотность вида в зоне учета составила 1,5 особи на 1000 га при среднемноголетней на данных территориях 0,91. Установлено, что доля самок с телятами была невысока, состояние популяции находится на среднегодовом уровне, тенденция к увеличению численности не просматривается. Необходимо отметить, что на популяцию копытных в Приамурье значительное негативное влияние оказывают хищники. Для сохранения стабильных показателей популяции диких копытных животных в Приамурье необходимо проводить ряд организационных мер по улучшению качества угодий, воспроизводству в естественных условиях обитания в комплексе с постоянной охраной от нелегальной добычи и мерами борьбы с хищниками.

THE POPULATION STATUS OF WILD UNGULATES IN THE AMUR REGION ON THE BASIS OF AERIAL SURVEY 2017

A. V. Senchik, candidate of biological Sciences, associate Professor

A. V. Ryabchenko, PhD student,

M. A. Bormotov, graduate student,

Y. S. Gureckaya, graduate student

Far East state agrarian University

Key words: air registration, red deer, elk, population, dynamics, predators.

Abstract. In the result of conducted aerial surveys of wild ungulates, we determined main indicators of elk, red deer and roe deer populations in Amur region: areas of their natural concentration, population dynamics and flocking. Roe deer population is dropping significantly, the flocking is decreasing, and it was noted that the species' migratory activity is fading as well. Red deer population is quite stable and tends to grow, although we found some places with a minimum species' density, despite the presence of good amount of forage and fine protective conditions on the hunting grounds. A slight increase in the moose population was recorded in all hunting territories included in the survey. The average species density in the zone of registration was 1.5 animals per 1000 hectares, with the long-term average of 0.91 animals per 1000 ha. for these areas. We found that the proportion of females with calves was not high, the state of the population is at the average annual level without a visible tendency to increase in numbers. It should be noted that the population of wild ungulates in Amur region is affected significantly by predators. To maintain its stable indicators, it is necessary to

carry out a number of organizational measures to improve the land quality, reproduction in natural habitats in combination with on-going protection against poaching and predator control measures.

В период работы Госохотнадзора – мощнейшей государственной структуры, осуществлявшей мониторинг, охрану и воспроизводство видов диких животных, отнесенных к охотничьим видам, авиаучет диких копытных животных на территории Амурской области проводился с 1984 по 2004 г. ежегодно, что позволяло давать реальную оценку их численности в после- и предпромысловый периоды, а также получать информацию о местах концентраций и путях миграции. Ввиду своей дороговизны и недостаточности финансирования государственных органов, осуществляющих функции управления охотничьим хозяйством на территории субъектов Российской Федерации, в частности Амурской области, постоянно претерпевающих различные реорганизации и сокращение штата специалистов – охотоведов, данный метод учета стал недоступен для ежегодного использования. Проведение авиаучёта, как правило, дает возможность оценить реальное состояние популяций диких копытных животных в местах естественных концентраций, а также вести борьбу с хищниками [1].

Авиаобследование 2017 г. на вертолете французского производства Gazelle проводилось нами, работниками Амурохотуправления и охотпользователями, в основном на территории южной и центральной части Амурской области (В Белогорском, Октябрьском, Завитинском, Ромненском, Серышевском, Свободненском, Мазановском, Шимановском и южных частях Зейского и Селемджинского районов) и охватывало лишь незначительную часть северных районов. В сравнении с ранее проводимыми авиаучетами 2010 и 2012 гг. общая протяженность маршрутов сократилась ввиду больших материальных расходов.

Необходимость срочной организации учёта с воздуха возникла после нашей оценки и оценки специалистов Амурохотуправления, которые показали резкое снижение численности косули, в некоторых районах области даже до критического минимума, после проведённого зимнего маршрутного учёта. Маршруты были спланированы с учетом известных путей миграции и мест зимних стадий мигрирующих группировок косули: альдиконской левобережной, верхне-депской, и норской правобережной. В результате нами были уточнены места зимних концентраций степной группировки косули, а также распределение копытных животных в угодьях в зависимости от кормовой базы. Кроме этого, были установлены территории, где после окончания сезона охоты ведется незаконный – браконьерский промысел.

Всего было выполнено шесть маршрутов общей протяженностью 3135 км, что составило 26 ч полетного времени. Высота полетов в среднем составляла 100–120 м, скорость 110–130 км/ч в зависимости от типологии угодий и возможностей учётчиков.

В авиаучете принимали участие представители охотпользователей, которые софинансировали работы и получили возможность реально представить состояние популяций диких копытных животных, обитающих на закрепленных за ними охотничьих угодьях.

Авиаучет показал реальное снижение популяции «степной» косули на территории ряда районов области. Так, в закрепленных охотничьих угодьях Белогорского, Ромненского, Свободненского, Михайловского структурных подразделений Амурской общественной организации охотников и рыболовов, ООО «ТурОхота» и Военного гарнизонного общества охотников и рыболовов прослеживается значительное снижение численности по сравнению с показателями авиаучета 2012 г., когда плотность косули на указанных территориях достигала в среднем от 3,5 до 6 особей на 1000 га. В результате на территориях, указанных охотпользователей произошло снижение лимитов добычи косули в среднем на 20%, а в некоторых угодьях охота и вовсе была закрыта на сезон 2017/18 г.

При анализе миграций сибирской косули в Приамурье (рис. 1, табл. 1) необходимо отметить, что лишь на незначительной части Мазановского, Зейского, Шимановского и Селемджинского

районов обнаружены небольшие группировки норской правобережной, альдиконской левобережной популяций, чего нельзя сказать о верхне-депской, которую мы практически не обнаружили. Такие неярко выраженные миграции на территории области неоднократно отмечались специалистами, и происходило это в первую очередь при низкой численности приводило к тому, что миграции затухали совсем.

Тем не менее нами была отмечена высокая плотность косули на территории государственного заказника федерального значения «Орловский», где в зоне концентрации Канто она достигла максимальной на территории области – 171 особь на 1000 га. Минимальные значения плотности выявлены на территории охотничьих угодий Селемджинского участка Амурского облпотребсоюза (АОПС), где плотность вида составляла 1,1 особи на 1000 га, что свойственно для этой территории в данный период времени. В это время «мигранты» уже находятся значительно южнее, в местах их естественного скопления в зимний период времени, в угодьях Мазановского и Шимановского районов [2].



Рис. 1. Степная популяция косули по правому борту вертолета Gazelle. Фото учетчика А. В. Рябченко

В целом же авиаучет 2017 г. показал реальное состояние популяции сибирской косули в Приамурье и подтвердил результаты зимнего маршрутного учета – низкую численность в местах естественных концентраций в зимний период.

Численность благородного оленя (изюбря) в зоне авиаучета составила 4464 особи. Как и прежде, высокая плотность нами выявлена на территории Иверского заказника – 30 особей на 1000 га. Скопления зверей наблюдались в угодьях охранной зоны Усть – Тыгдинского заказника и Мазановского охотпромхоза в районе р. Орловка.

По нашей оценке, поголовье изюбря в последние 8–10 лет стабилизировалось и имеет тенденцию к росту (рис. 2. табл. 2). Минимальный показатель плотности нами был отмечен на территории закрепленных охотничьих угодий ООО «Охотхозяйство Шимановское» и составил на момент проведения авиаучетных работ 0,4 особи на 1000 га.

Таблица 1

Итоговая таблица расчета численности косули в Амурской области по данным авиаучета 2017 г.

| Хозяйство, заказник | Длина Маршрута, км. | Площадь учета, тыс. га | Учено Особей, гол. | Плотность населения в площади учета, особей на 1000 га | Площадь пригодных угодий, тыс. га | Численность особей |
|--|---------------------|------------------------|--------------------|--|-----------------------------------|--------------------|
| Белогорское С.П.АРОО | 56,0 | 2,2 | 4 | 1,8 | 244,31 | 439 |
| Серышевское С.П.АРОО | 367,0 | 14,6 | 32 | 2,1 | 301,09 | 632 |
| Свободненское С.П.АРОО | 168,0 | 6,7 | 18 | 2,6 | 596,29 | 1550 |
| Завитинское С.П. АРОО | 69,0 | 2,7 | 8 | 2,9 | 225,02 | 652 |
| Октябрьское С.П. АРОО «РАОООиР» | 93,0 | 3,7 | 12 | 3,2 | 320,97 | 1027 |
| Ромненское С.П.АРОО «РАОООиР» | 98,0 | 3,9 | 8 | 2,0 | 218,89 | 437 |
| Бурейское С.П.АРОО «РАОООиР» | 29,0 | 1,1 | 6 | 5,4 | 367,30 | 1983 |
| Михайловское С.П.АРОО «РАОООиР» | 49,0 | 1,4 | 4 | 2,8 | 253,06 | 708 |
| Мазановское С.П. АРОО | 68,0 | 2,7 | 13 | 4,8 | 82,64 | 396 |
| Шимановское С.П. АРОО «РАОООиР» | 46,0 | 1,8 | 6 | 3,3 | 276,52 | 912 |
| ООО «Тур Охота» | 69,0 | 2,7 | 2 | 0,7 | 117,51 | 82 |
| ООО «Охотхозяйство Шимановское» | 211,0 | 8,4 | 31 | 3,6 | 973,46 | 3504 |
| ГПЗ «Симоновский» | 25,0 | 1,0 | 5 | 5,0 | 118,4 | 592 |
| ГПЗ «Усть-Тыгдинский» | 61,0 | 2,4 | 18 | 7,4 | 101,4 | 750 |
| ГПЗ «Иверский» | 63,0 | 2,5 | 4 | 1,6 | 50,0 | 80 |
| ГПЗ «Ташинский» | 114,0 | 4,5 | 8 | 1,7 | 189,4 | 321 |
| ГПЗ «Воскресеновский» | 9,0 | 0,3 | 1 | 3,3 | 16,8 | 55 |
| Охранная зона заказника «Усть-Тыгдинский» | 44,0 | 1,7 | 14 | 8,2 | 77,95 | 639 |
| Охранная зона заказника «Воскресеновский» | 23,0 | 0,9 | 2 | 2,2 | 7,4 | 16 |
| АРО МО ОСОО ДВО «Хохлатское» | 62,0 | 2,4 | 7 | 2,9 | 66,74 | 193 |
| МУМП «Мазановский охотпромхоз» | 777,0 | 33,0 | 104 | 3,1 | 3481,6 | 10792 |
| зона концентрации Медведка | 48,0 | 1,9 | 52 | 27,3 | 11,5 | 313 |
| И т о г о | 825,0 | 34,9 | 156 | | 3493,10 | 11105 |
| Амурский ОПС Зейский участок Зона концентрации «Гарь» | 55,0 | 2,2 | 21 | 9,5 | 70,0 | 665 |
| Амурский ОПС Селемджинский участок | 45,0 | 1,8 | 2 | 1,1 | 2088,46 | 2297 |
| Федеральный заказник «Орловский» | 46,0 | 1,8 | 9 | 5,0 | 106,2 | 531 |
| Зона концентрации Канто | 28,0 | 1,1 | 189 | 171,0 | 15,3 | 2616 |
| Итого: | 74,0 | 2,9 | 198 | | 121,5 | 3147 |
| И т о г о в зоне учета | 2723 | 109,4 | 580 | - | 10378,2 | 32182 |



Рис. 2. Два изюбря на равнинных открытых местах охотугодий МУМП «Мазановский охотпромхоз». Фото учетчика А. В. Рябенко

Численность лося в зоне учета составила 8638 особей (рис. 3, табл. 3). В связи с отсутствием пунктов заправки и базированием вертолёта в г. Белогорске, учетом не был охвачен основной ареал лося в северных районах области, за исключением незначительной части мест его концентрации в Мазановском, Селемджинском, Шимановском и Магдагачинском районах. По всем хозяйствам, на территории которых были проведены учётные работы, отмечено небольшое увеличение численности вида. Средняя плотность лося в зоне учета составила 1,5 особи на 1000 га при среднемноголетней на данных территориях 0,91 особи на 1000 га.

Таблица 2

Итоговая таблица расчета численности изюбря в Амурской области по данным авиаучета 2017 г.

| Хозяйство, заказник | Длина маршрута, км | Площадь учета, тыс. га | Учтено особей гол. | Плотность населения в площади учета особей на 1000 га | Площадь пригодных угодий, тыс. га | Численность особей |
|--|--------------------|------------------------|--------------------|---|-----------------------------------|--------------------|
| ООО «Охотхозяйство Шимановское» | 211,0 | 8,4 | 4 | 0,4 | 973,46 | 389 |
| Охранная зона заказника «Усть-Тыгдинский» | 44,0 | 1,7 | 6 | 3,5 | 77,95 | 272 |
| МУМП «Мазановский охотпромхоз» | 825,0 | 34,9 | 40 | 1,1 | 1650 | 1815 |
| ГПЗ «Иверский» | 55,0 | 2,2 | 33 | 30,0 | 35 | 1050 |
| Государственный природный заповедник «Норский» | 89 | 3,5 | 10 | 2,8 | 221,0 | 618 |
| Федеральный заказник «Орловский» | 74,0 | 2,9 | 12 | 4,1 | 61,0 | 250 |
| ГПЗ «Усть-Тыгдинский» | 61,0 | 2,4 | 2 | 0,9 | 77,95 | 70 |
| И т о г о в зоне учета | 1359 | 56,0 | 55 | - | 10378,2 | 4464 |



Рис. 3. Самка лося с двумя телятами (охотугодя МУМП «Мазановский охотпромхоз»).
Фото учетчика А. В. Рябченко

Установлено, что доля самок с телятами была невысока, состояние популяции находится на среднегодовом уровне [3], тенденция к увеличению численности не просматривается. Максимальная плотность лося в зоне проводимого авиаучета выявлена на территории государственного заказника федерального значения «Орловский» и достигла 4,1 особи на 1000 га. Необходимо отметить, что в последние 5–7 лет прослеживается устойчивая динамика уве-

личения численности данного вида на территории заказника «Орловский». Минимальный же показатель плотности нами был отмечен на территории закрепленных охотугодий ООО «Охотхозяйство Шимановское» и составил на момент проведения авиаучетных работ 0,3 особи на 1000 га.

Необходимо отметить, что на популяцию копытных значительное негативное влияние оказывают волки. От них страдает в основном молодняк, а также и взрослые животные в период образования наста. Численность хищника в области, по данным зимнего маршрутного учета 2017 г., составила 3200 особей, и в сравнении с учетными данными прошлых лет численность растет ежегодно на 400–500 особей. Как таковой программы борьбы с данным хищником в регионе не существует, она была закрыта в 2015 г. ввиду отсутствия финансирования. Мероприятия по борьбе с волком были переложены на плечи охотпользователей, которые не справляются с поставленными задачами по регулированию численности вида. В некоторых хозяйствах существуют поощрения для охотников, добывающих волков, но эти меры являются малоэффективными и неспособными серьезно повлиять на ситуацию. Простым охотникам волк как охотничий вид не интересен ввиду огромных затрат на его добывание и практического отсутствия материального вознаграждения за его добычу. Поэтому волков добывают, как правило, случайно или попутно с охотой на диких копытных животных или соболя.

Таблица 3

Итоговая таблица расчета численности лося в Амурской области по данным авиаучета 2017 г.

| Хозяйство, заказник | Длина маршрута, км | Площадь учета, тыс. га | Учтено особей, гол. | Плотность населения в площади учета, особей на 1000 га | Площадь пригодных угодий, тыс. га | Численность особей |
|--|--------------------|------------------------|---------------------|--|-----------------------------------|--------------------|
| ООО «Охотхозяйство Шимановское» | 211,0 | 8,4 | 3 | 0,3 | 973,46 | 292 |
| Охранная зона заказника «Усть-Тыгдинский» | 44,0 | 1,7 | 1 | 0,5 | 77,95 | 38 |
| МУМП «Мазановский охотпромхоз» | 825,0 | 34,9 | 24 | 0,6 | 3493,10 | 2095 |
| Амурский ОПС Зейский участок | 55,0 | 2,2 | 3 | 1,3 | 4058,14 | 5275 |
| Государственный природный заповедник «Норский» | 89 | 3,5 | 10 | 2,8 | 221,0 | 618 |
| Федеральный заказник «Орловский» | 74,0 | 2,9 | 12 | 4,1 | 61,0 | 250 |
| ГПЗ «Усть-Тыгдинский» | 61,0 | 2,4 | 2 | 0,9 | 77,95 | 70 |
| Итого в зоне учета | 1359 | 56,0 | 55 | | 10378,2 | 8638 |

Необходимо отметить и рост численности бурого медведя, который тоже оказывает влияние на популяционные показатели диких копытных животных в Приамурье [4]. Численность его за 5 лет увеличилась с 5484 особей в 2013 г., до 10472 в 2017 г., ежегодно возрастая на порядок (2014 г. – 6106; 2015 г. – 6847, 2016 г. – 9523 особей). Ареал вида значительно расширился, медведь начал заходить в районы, где его не встречали более 50 лет. К таким районам необходимо отнести Зейско-Буреинскую равнину, лесистость которой составляет менее 3% [5]. Медведь оказывает огромное влияние на молодняк в летний период, в связи с чем нами отмечено значительное снижение встречаемости самок с телятами [6].

Несомненно, что для сохранения стабильных показателей популяции диких копытных животных в Приамурье необходимо проводить ряд организационных мер по улучшению качества угодий, воспроизводству в естественных условиях обитания в комплексе с постоянной охраной от нелегальной добычи и мерами борьбы с хищниками. Необходимо внедрять и активно развивать «прокатную» охоту с представителями охотпользователей, которая сейчас не пользует-

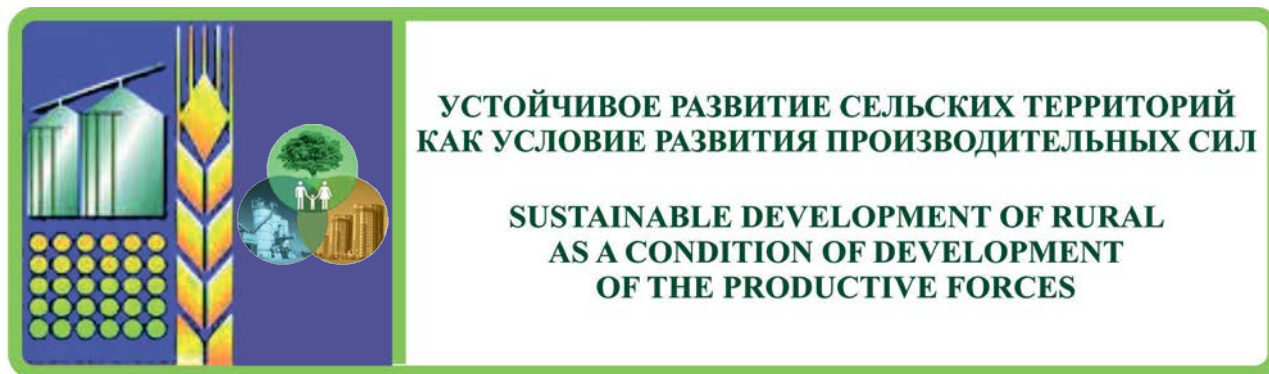
ется спросом у потенциальных охотников ввиду низкой квалификации егерей и почти полного отсутствия нормальной инфраструктуры, позволяющей охотнику цивилизованно отдохнуть на природе и гарантированно добыть заветный трофей в запланированные им сроки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Байкалов А. Ф., Семенов Г. К. Авиачет численности косули в Хакасии // Проблемы охотничьего хозяйства Красноярского края. – Красноярск, 1971. – С. 104–108.
2. Ветлицын П. И. О «ходовой» козе в Амурской области // Природа и охота. – 1902. – № 11. – С. 1–8.
3. Бриллиантов А. В., Кельберг Г. В. Определение пола взрослых лосей при проведении авиаучетов в позднелетний период // Вопросы охотоведения Сибири. – Красноярск, 1990. – С. 109–113.
4. Раков Н. В. О роли хищников в ограничении численности копытных в Приамурье и Приморье // Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих. – М.: Наука, 1979. – С. 58–59.
5. Дарман Ю. А. Млекопитающие Хинганского заповедника. – Благовещенск, 1990. – 164 с.
6. Водопьянов Б. Г., Свиридов К. С. Учет охотничьих животных. – Иркутск: Иркут. с.-х. ин-т, 1976. – 38 с.

REFERENCES

1. Baikalov A. F., Semenov, G. K. Aerial survey of the deer population in the Republic of Khakassia problems of the hunting economy of the Krasnoyarsk territory. – Krasnoyarsk, 1971. – P. 104–108.
2. Vetlesen P. I. a running goat in the Amur region // Nature and hunting. – 1902. – No. 11. – S. 1–8.
3. Diamonds A. V., Kelberg, G. V. Determining the sex of adult moose during the aerial surveys in winter period // Questions of hunting in Siberia. Krasnoyarsk, – 1990. – P. 109–113.
4. Cancers N. V. On the role of predators in limiting the number of ungulates in the Amur region and the Primorye territory // Ecological bases of protection and rational use of predatory mammals. – M.: Nauka, 1979. – P. 58–59.
5. Darman Yu. a. Mammals of Khingansky nature reserve. – Blagoveshchensk, 1990. – 164 p.
6. Vodopyanov, B. G., Sviridov K. C. Consideration of hunting animals. – Irkutsk: Irkut. S. – Kh. in-t, 1976. – 38 S.



УДК 619:616

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ ЖИВОТНЫХ В ЗАБАЙКАЛЬЕ И МОНГОЛИИ

О. Б. Бадмаева, кандидат ветеринарных наук, доцент

Б. Баянжаргал, соискатель

В. Ц. Цыдыпов, доктор ветеринарных наук, профессор

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова

E-mail: badmaeva07@mail.ru

Ключевые слова: Забайкалье, Монголия, ветеринария, инфекционные болезни, трансграничные территории, животноводство, эпизоотическая ситуация, чума крупного рогатого скота, сап, мыт лошадей.

Реферат. *Пограничные территории Республики Бурятия, Забайкальского края, Республики Тыва составляют трансграничные территории Российской Федерации и Монголии образуют единую эколого-географическую зону возникновения болезней сельскохозяйственных животных. Принадлежность приграничных территорий к одной природной системе обуславливает формирование сходных паразитарных систем, что создает единую зону распространения инфекционных болезней. В настоящее время темпы развития животноводства в Монголии во многом зависят от возникновения и характера проявления инфекционных болезней. В конце XIX и в начале XX в. в Монголии были распространены такие инфекционные болезни, как чума крупного рогатого скота, ящур, повальное воспаление легких, инфекционная плеввропневмония коз, оспа овец, сибирская язва и многие другие. В настоящее время сведены к единичным случаям проявления сапа лошадей, сибирской язвы, бруцеллеза. Основной удельный вес в инфекционной патологии животных занимают инфекционная агалактия овец и коз – 12%, мыт лошадей – 5, контагиозная эктима овец и коз – 40, инфекционная энтеротоксемия овец, бешенство животных – 5%.*

A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION ON INFECTIOUS DISEASES OF ANIMALS IN TRANSBAIKALIA AND MONGOLIA

O. B. Badmaeva, candidate of veterinary sciences, associate professor

B. Bayanjargal, applicant

V. TS. Tsydypov, doctor of veterinary sciences, professor

FSBEI HE «Buryat state Agricultural Academy by the named V. R. Filippov»

Key words: Transbaikalia, Mongolia, veterinary medicine, infectious diseases, transboundary territories, livestock, epizootic situation, Aphtae epizooticae, malleus, adenitis equorum.

Abstracts. *The border areas of the Republic of Buryatia, the Trans-Baikal Territory, the Republic of Tyva, constitute the transboundary territories of the Russian Federation and Mongolia form a single ecological and*

geographical zone for the onset of diseases of farm animals. The belonging of border territories to one natural system causes the formation of similar parasitic systems, which creates a single zone of spread of infectious diseases. Currently, the rate of development of livestock in Mongolia largely depends on the occurrence and nature of the manifestation of infectious diseases. In the late XIX and early XX century in Mongolia, such infectious diseases as Pestis bovum, Aphtae epizooticae, infectious pleuropneumonia of goats, Variola ovina, anthrax and many others were common. At present, they are reduced to single cases of the manifestation of malleus, anthrax, brucellosis. in the infectious pathology of animals the main share is occupied by infectious agalactia of sheep and goats – 12%; strangles – 5%, contagious ectima of sheep and goats – 40%, infectious enterotoxemia of sheep, rabies of animals – 5%.

Развитие ветеринарии в Монголии исторически связано с развитием ветеринарии в России и берет официальное начало с создания в Чите, а затем и в Монголии противочумных станций, о чем свидетельствуют архивные и литературные данные Кяхтинского музея им. академика В. А. Обручева, расположенного в г. Кяхте Республики Бурятия. В фонде редкой книги музея сохранились Труды Кяхтинского отделения Российского географического общества, экспедиций Д. К. Заболотного, П. К. Козлова, Л. Шрейбера, работы Ю. Д. Талька-Грынцевича, П. А. Марцинкевича, К. П. Козиха, И. Н. Шмакова, А. П. Свечникова, И. П. Михайловского, П. С. Михно, А. М. Лушникова, которые внесли неоценимый вклад в исследование края и развитие науки в Забайкалье и Монголии.

В конце XIX и в начале XX в. в Монголии начала развиваться внутренняя и внешняя торговля продуктами и сырьем животного происхождения. На территории страны были распространены такие инфекционные болезни, как чума крупного рогатого скота, ящур, повальное воспаление легких, инфекционная плевропневмония коз, оспа овец, сибирская язва и многие другие, что являлось преградой для развития торговли.

Архивные материалы свидетельствуют, что животноводству Монголии и Забайкалья значительный ущерб наносили заразные болезни, обладающие способностью быстро распространяться и поражать большое количество животных. Наиболее широкое распространение в то время получили чума крупного рогатого скота, повальная перипневмония, туберкулез, пастереллез. По словам Е. М. Даревской [1, с. 130], «... тесные торговые связи, в частности перегон скота из Монголии и привоз животноводческого сырья, были источником проникновения смертоносной чумы рогатого скота. Монголия была постоянным очагом чумы». «По официальным данным, – отмечает Г. М. Осокин [2, с. 251], – чума в Монголии и в Забайкалье впервые появилась в 1867 году и занесена была с караваном с Калгана и с того времени не прекращалась, временами усиливаясь, уменьшила поголовье скота в Халхе на 20% и почти уничтожила сарлыков. В Забайкальской области в 1890 году от чумы пало 9552 головы, в 1893 году – 3044 головы, в 1894 году – 13348, в 1889 году пало 73699 голов скота».

Эти и некоторые другие интересные работы того времени, свидетельствующие о распространении чумы среди крупного рогатого скота, о заболевании чумой населения и распространении некоторых других болезней в Забайкалье и Монголии, нам удалось найти в архивах Кяхтинского музея краеведения им. академика В. А. Обручева.

Широкое распространение чумы крупного рогатого скота на территории Забайкалья, Монголии и урон, наносимый болезнью, вызвали необходимость организации противочумной станции в Монголии, в создании которой огромная роль принадлежала российским специалистам.

«В 1899 году в Чите была создана противочумная станция. В конце того же года, после окончания Казанского ветеринарного института, на должность Троицкосавского общественно-ветеринарного врача приехал А. П. Свечников, который успешно начал применять противочумные прививки в Кяхте. С просьбами о прививках к нему обращались и кяхтинские купцы и приграничные монголы», – пишет Е. Д. Петряев [3, с. 130]. Автор также отмечает, что «... по просьбе российского консула Я. П. Шишмарева, А. П. Свечников представил докладную

записку о необходимости открытия в Монголии казенной противочумной станции. Как врач он считал необходимым бороться с чумой непосредственно в ее очаге. В Петербурге в ветеринарном управлении МВД он хлопотал об открытии противочумной станции в Монголии». А. П. Свечников в своей статье «Скотоводство северо-восточной Монголии и скотопродомышленность на границе ее с Забайкальем» писал: «... было бы странно, если бы мы не пришли на помощь такому симпатичному и так дружески к нам расположенному народу, как монголы, таким мирным путем, каким являются прививки, тем более, что от этого зависит благосостояние целой обширной области нашего отечества».

По данным ветеринарной отчетности, в 1909 г. в Российской империи числилось 3637 ветеринаров, на 1 ветврача приходилось в сельских губерниях 21911 единиц скота, в неземских губерниях – 31636, в Сибири – 45613. В Забайкальской области в 1913 г. работало 70 ветеринарных врачей, более 60 фельдшеров, 30 стражников для охраны карантинных и пограничных пунктов [4, с. 12].

В выпуске «Сельхозхроники за 1915 год» и в последующих выпусках приводятся данные о количестве животных в Монголии (табл. 1).

Таблица 1

Количество животных в Монголии в 1930 г.

| Виды животных | Количество, тыс.гол |
|----------------------|---------------------|
| Крупный рогатый скот | 1380,6 |
| Яки (сарлыки) | 449,6 |
| Хайнаки | 40,7 |
| Овцы | 15574,4 |
| Козы | 4075,7 |
| Лошади | 1550,4 |
| Верблюды | 480,6 |
| Произведено, т | |
| Шерсти овечей | 10029,3 |
| Шерсти верблюжей | 1589,2 |
| Мяса | 376,4 |

«Предохранительные прививки являются единственно надежным средством против чумы рогатого скота. В Европейской России чума в первой половине 1880-х годов ежегодно свирепствовала в 80 и более губерниях. Среди европейского скота процент смертности колеблется от 90 до 95 %, среди восточного степного скота составляет 80 %, в Троицкосавске выздоравливает не более 10 %. Монгольские хайнаки и сарлыки очень восприимчивы к чуме», – писал А. П. Свечников в 1902 г. [5, с.11].

Наряду с чумой, на трансграничных территориях России, Монголии и Китая значительный ущерб наносили ящур, повальная перипневмония, сибирская язва, о чем свидетельствуют архивные данные. Так, в «Сельхозхрониках за 1913 год» отмечается, что «чума рогатого скота прекратилась, осталось 1 закарантированное место. Сибирская язва замечена в 2–3 местах, в области произведено 18 тысяч прививок сибирезязвенной вакциной». В выпуске «Сельхозхроники за 1915 год» отмечается, что важным пунктом по экспорту мяса из районов Китая является станция Куанченцзы Восточных железных дорог, где в 1912 г. были уничтожены 10 тыс. голов скота, в 1913 г. – около 15 тыс., в 1914 г. при весьма неблагоприятных условиях (война) и широком распространении ящура в Монголии уничтожено больше 11 тыс. голов скота.

В следующем выпуске «Сельхозхроник» отмечается, что ветеринарному врачу М. Ф. Великороду поручено сформировать экспедицию в Баргу для прививки 25 тыс. голов монгольского скота против чумы в отдаленных районах Барги, где предполагаются большие очаги чумы и повальной перипневмонии.

В целях борьбы с болезнями животных в Сэлэнгэ аймаке, в Сонгины Булан (пригород Улан – Батора) и в Налайхын гол (предместье Шахтёрского посёлка) были созданы первые станции по борьбе с болезнями животных, где применяли вакцины для профилактики и лечения животных, что стало основой создания государственной ветеринарной службы в Монголии.

Постановлением правительства от 06.04.1923 при Министерстве финансов создан отдел ветеринарной службы в Сонгины Булан. Уделялось особое внимание ветеринарно-санитарным требованиям к животноводческим помещениям, изоляции больных от здоровых животных.

В 1923 г. по решению правительства создано ветеринарное управление. Начальником управления был назначен П. Журмэд. В управлении работали 2 советских специалиста: П. И. Орлов и А. А. Дудукалов и 12 рабочих.

В 1923 г. при Министерстве внутренних дел была создана ветеринарная служба в количестве 12 человек.

Государственная ветеринарная служба Монголии была создана в августе 1924 г. Организация ветеринарной службы имела для страны исключительно важное значение, поскольку заразные болезни животных в стране разрастались в массовые эпизоотии, уносящие десятки и сотни тысяч голов скота.

В 1930 г. во всех аймаках были созданы отделы ветеринарной службы по борьбе с болезнями животных.

Основными событиями того периода стали признание ветеринарной общественностью новых научных данных о причинах повальных болезней животных, активное участие российских исследователей в решении проблем профилактики болезней, совершенствование организационной структуры ветеринарной службы, начало подготовки ветеринарных кадров и популяризация ветеринарных знаний.

Но эпизоотическая ситуация продолжала оставаться крайне сложной из-за малочисленности ветеринарных специалистов и недостаточной их обеспеченности препаратами, медикаментами и условиями для работы.

Некоторые вопросы зоогигиены и ветеринарно-санитарного дела опубликованы в правительственных указах и наставлениях. Основная задача работы с населением заключалась в «распространении в народе полезных и нужных знаний», в том числе по зоогигиене и достижениям в области «борьбы со скотскими падежами» (эпизоотиями).

Санитарный надзор за импортируемыми и экспортируемыми товарами, в том числе за скотом, продуктами и сырьем животного происхождения, а также их охрану осуществляли пограничные медицинские лекари, чиновники и солдаты карантинной стражи. Особое значение придавалось санитарному контролю продуктов животноводства.

П. Шенже отмечает [6, с. 2], что открытие государственной противочумной станции стало началом развития отечественной биопромышленности. С каждым годом совершенствуется производство, улучшается качество изготавливаемых биопрепаратов и увеличивается ассортимент и количество выпускаемой продукции. Предприятиями биопромышленности стали выпускаться 32 вида различных биопрепаратов.

Учитывая специфические условия ведения единоличных хозяйств (кочевой образ жизни и отдаленность от ветеринарной сети), Правительством МНР в 1953 г. были выделены средства для создания специальных бригад по борьбе с чесоткой сельскохозяйственных животных. Эти бригады систематически проводили лечение больных и профилактическую обработку животных. В течение трех лет ветеринарными специалистами этих бригад осмотрено 7632731 и подвергнуто профилактической обработке 6583398 животных.

В 1926 г. было охвачено иммунизацией 0,6% всего поголовья скота в стране, в 1936 г. было привито 3,4, в 1946 г. – 20,8, а в 1956 г. – 48,2% животных.

П. Шенже [6, с. 3] отмечает, борьба с инфекционными и незаразными болезнями животных стала возможной благодаря расширению ветеринарной сети: за последние 10 лет коли-

чество ветеринарно-врачебных участков увеличилось в 4 раза, фельдшерских пунктов – в 3 раза. В каждом районе действуют 3–5 ветеринарно-врачебных участков, в сомонах – по 3–4 фельдшерских пункта. С 1947 г. количество ветеринарных врачей в стране увеличилось в 9 раз, только за 1955–1956 гг. подготовлено 56 ветеринарных врачей, 140 фельдшеров.

На территории Монголии до 1940 г. научные исследования и плановые противоэпизоотические мероприятия против сапа не проводились. Первые исследования сапа лошадей начаты в МНР лишь в период Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. В 1943–1944 гг. была создана и работала комиссия по приему лошадей для армии. За это время было исследовано около 160 тыс. лошадей, из них 32–36% реагировали положительно на офтальмологическую пробу при маллеинизации, при этом 0,42% имели явные клинические признаки сапа.

ЦК МНРП и Совет Министров МНР в 1956 г. принял Постановление о борьбе с сапом лошадей, бруцеллезом сельскохозяйственных животных и туберкулезом крупного рогатого скота. Большая по объему и очень важная по социально-экономическому значению работа была проведена в стране в период с 1966 по 1968 г. силами эпизоотических отрядов и при активной помощи ветеринарных специалистов стран – членов СЭВ. В 1966 г. было обследовано на сап 1479362 лошади. Благодаря проведенным мероприятиям уже в 1968 г. количество положительно реагировавших на сап лошадей сократилось в 2 раза [7].

В результате проводимых ветеринарно-санитарных мероприятий по борьбе с инфекционными и инвазионными болезнями, а также улучшению ветеринарного обслуживания эпизоотическое состояние в стране значительно улучшилось, резко снизился падеж животных от сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, гемонхозов и других заболеваний. Представилась возможность полностью ликвидировать чуму, ящур крупного рогатого скота и инфекционную плевропневмонию коз, свести к минимуму оспу овец, повальное воспаление легких крупного рогатого скота и др. Однако наличие среди сельскохозяйственных животных бруцеллеза, туберкулеза, сапа, гельминтозов наносит огромный ущерб животноводству [6, с. 8].

М. Дамдин [8, с. 8; 9, с. 22] изучал течение болезни при иммунобиологических реакциях, патологических изменениях органов, тканей лошадей, заболевших сапом. Новый метод диагностики сапа создан Б. Яримпил в 1966 г.

Г. Цэвэгмид [10, с. 323] проводил работу по изучению морфологии, красителей, культивирования и биохимических свойств, вирулентности и резистентности возбудителей сапа в зависимости от химических и физических факторов окружающей среды. Автор изучал эпизоотическую обстановку по сапу лошадей, теоретическую и практическую основу маллеинизации, а также методы лечения животных, ветеринарно-санитарной оценки молока от заболевших сапом лошадей и конины. Определенных научных данных о времени и путях распространения сапа лошадей в Монголии в настоящее время очень мало.

В результате создания широкой ветеринарной сети в стране и проведения активных мероприятий по борьбе с болезнями животных падеж скота от болезней в Монголии неуклонно снижался. По данным ветеринарного отчета 1955 г., гибель скота от инфекционных болезней не превышала 2,1% к заболевшим животным. Это достигнуто главным образом в результате расширения ветеринарной сети, увеличения количества ветеринарных специалистов, проведения комплекса ветеринарных мероприятий, специфических методов лечения, организации карантинных мероприятий, изоляции и уоя больных животных.

В 1942 г. в Монголии создан факультет биологии сельскохозяйственного института. В первые годы работы факультета по приглашению работали советские ученые, в том числе известный учёный, зоолог, профессор А. Г. Банников (1942–1949), профессор А. А. Юнатов (1942–1948), биолог, профессор В. Н. Скалон (1945–1951).

С 1958 г. в институте по приглашению работали известные учёные Московского государственного университета: профессор Н. П. Наумов (1958 г.), Г. П. Дементьев (1958–1961 гг.),

Б. А. Кузнецов, О. В. Жаров (1976–1977 гг.), Д. И. Комарников (1977 г.), К. Д. Хлудеев (1978–1979 гг.)

В 1967 г. в сельскохозяйственном институте были открыты три факультета: ветеринарный, зоотехнический и агрономический. Сельскохозяйственный институт занял особое место в подготовке высококвалифицированных кадров в области ветеринарной медицины в Монголии.

Заметное развитие ветеринарного образования, увеличение числа публикаций по проблемам болезней животных и усовершенствование организационной структуры ветеринарной службы проходили на фоне многочисленных эпизоотий повальных болезней животных.

В настоящее время институт реорганизован в Монгольский государственный сельскохозяйственный университет, в его состав входят 7 факультетов и филиалы в аймаках Дархан-Уул, Ховд, Орхон.

В структуру университета входят 5 научно-исследовательских институтов. В университете работают свыше 750 преподавателей и научных сотрудников, обучаются 9500 студентов.

После создания ветеринарной службы ветеринария получила интенсивное развитие в основном в направлении обеспечения квалифицированной ветеринарной помощи в животноводстве, расширения ветеринарно-санитарной экспертизы, развития ветеринарных наук.

Достижение монгольских ученых в области эпизоотологии, паразитологии, патоморфологии, терапии, микробиологии, акушерства и ветеринарных специалистов-практиков получили широкое признание. Были ликвидированы такие опасные инфекции, как чума крупного рогатого скота, сап, инфекционная анемия и инфекционный энцефаломиелит, эпизоотический лимфангоит, чесотка лошадей. К единичным случаям были сведены сибирская язва, бешенство, оспа овец, инфекционная плевропневмония коз, ящур. Значительно увеличился выход молодняка, показатели живой массы животных, снизилась смертность молодняка, развивалось племенное дело.

В настоящее время традиционная и главная отрасль сельского хозяйства Монголии – животноводство, основанное на кочевом и полукочевом способе ведения хозяйства. На душу населения приходится в среднем по 12–13 физических голов животных.

По данным архивных материалов, в 1996 г. в Монголии насчитывалось 29300,1 тыс. голов скота, в 1997 г. – 31292,3 тыс., в 1998–32897,5 тыс., в 1999–33315,5 тыс., в 2000–30227,4 тыс. и в 2001 г. – 26058,2 тыс. голов. В настоящее время поголовье сельскохозяйственных животных в Монголии составляет 44,2 млн голов.

В 2001 г. наблюдалось уменьшение поголовья скота на 4,169 млн животных, связанное со сложившейся экстремальной климатической ситуацией, которая стала причиной гибели большого количества животных. Показатели поголовья животных в Монголии в начале XXI в. представлены в табл. 2.

Таблица 2

Поголовье сельскохозяйственных животных в Монголии, (тыс. гол.)

| Виды животных | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Верблюды | 266,4 | 277,1 | 269,6 | 280,1 | 305,8 |
| Лошади | 2186,9 | 2221,3 | 1920,3 | 2112,9 | 2330,4 |
| Крупный рогатый скот | 2503,4 | 2599,3 | 2176,0 | 2339,7 | 2584,6 |
| Овцы | 18362,3 | 19274,7 | 14480,4 | 15668,5 | 18141,4 |
| Козы | 19969,4 | 19651,5 | 13883,2 | 15934,6 | 17558,7 |
| В с е г о | 43288,5 | 44023,9 | 32729,5 | 36335,8 | 40920,9 |

По статистическим данным ветеринарной отчетности Монголии, количество сельскохозяйственных животных в 2012 г. составляло 40920,9 тыс. голов, что на 12,6% больше, чем в 2011 г.

Структура стада сельскохозяйственных животных в Монголии представлена на рисунке.



Структура стада сельскохозяйственных животных в Монголии

В структуре стада животных в Монголии основную долю занимают овцы и козы. Так, в 2007 г. овцы составляли 42,2%, в 2008 г. – 42,4, в 2009 г. – 43,78, в 2010 г. – 44,2, в 2011 г. – 43,1, в 2012 г. – 44,3%, козы – 45,6; 46,1; 44,64; 42,5; 43,9; 42,9% соответственно. На долю других видов животных в 2008 г. приходилось 13,0, в 2012 г. – 12,8%. Поголовье верблюдов в стране в течение последних лет остается на одном уровне и занимает наименьшую долю в структуре стада (0,6%). В районах, обладающих посевными площадями, локально содержат небольшое количество свиней и птицы.

В 2014 г. поголовье сельскохозяйственных животных в Монголии увеличилось на 20,7% по сравнению с 2012 г., в том числе поголовье крупного рогатого скота составило 3,4 млн голов, овец и коз – 45,2 млн поголовье верблюдов увеличилось на 12,6% по сравнению с 2012 г.

Профессор А. Ендондорж и его ученики, ученые Г. Лувчаньям, Ц. Лундаа, М. Дамдин, Ж. Эрдэнэбаатар внесли неоценимый вклад в изучение сальмонеллез, бруцеллеза, пастереллеза, колибактериоза животных, инфекционной агалактии овец и коз, в практику профилактики и борьбы с инфекциями в Монголии [11–19].

Необходимо отметить, что наряду с развитием ветеринарии в промышленном животноводстве, птицеводстве развивалось сотрудничество практикующих врачей с ветеринарными специалистами России.

Благодаря строгому выполнению всех правил была ликвидирована эпизоотия ящура в 2001 г. В настоящее время ящур регистрируется в трех пунктах: в Эрдэнэцагаан сомоне Сухэ-Батор аймака, в Хэрлэн сомоне Дорнод аймака, в районе Чингэлтэй 13-го микрорайона, в районе Баянзүрх 16-го микрорайона г. Улан-Батора.

Современная ветеринарная служба Монголии, подчиняющаяся Главному управлению ветеринарии, включает широкую сеть ветеринарных учреждений, занимающихся проблемами диагностики, ликвидации и профилактики болезней животных. В г. Улан-Баторе находятся Центральная ветеринарно-санитарная лаборатория и Государственная контрольная лаборатория при комбинате биопрепаратов, городская лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы.

Таблица 3

Нозологический профиль инфекционных болезней животных за 2003–2012 гг. (M±m)

| Заболевание | Заболееваемость на 10 000 поголовья животных | Летальность, % | Удельный вес (%) в инфекционной патологии по количеству | |
|-----------------------------------|--|----------------|---|---------------------|
| | | | неблагополучных пунктов | заболевших животных |
| Бешенство | 0,040±0,020 | 100,0 | 4,040±1,510 | 5,040±1,900 |
| Контагиозная эктима овец и коз | 4,650±0,670 | 3,080±0,450 | 28,880±3,410 | 39,490±7,588 |
| Инфекционная агалактия овец и коз | 1,600±0,348 | 3,790±1,264 | 8,590±1,347 | 11,690±3,628 |
| Мыт лошадей | 9,550±1,688 | 2,730±0,320 | 13,670±1,785 | 5,250±1,210 |

За 2003–2012 гг. наиболее высокие показатели заболеваемости животных характерны для мыта – $9,550 \pm 1,688$ и инфекционной агалактии овец и коз – $1,600 \pm 0,348$ на 10 000 поголовья. Самый высокий удельный вес заболевших животных отмечается при контагиозной эктиме овец и коз – 39,49% и инфекционной агалактии овец – 11,69%.

Показатели числа неблагополучных пунктов инфекционной патологии динамичны по своему эпизоотологическому состоянию, разнообразны по экологической характеристике и потенциальной опасности. В настоящее время в Монголии проводят профилактические мероприятия и вакцинацию животных против 22 нозологических форм инфекционных болезней.

В каждом аймачном центре и в городах действуют аймачные, городские ветеринарные управления (всего 20) и аймачные, городские ветеринарно-санитарные станции (18). Ветеринарная сеть страны также включает межсомонные диагностические кабинеты и сомонные ветеринарные пункты.

Пограничная ветеринарная служба на Бурят-Монгольском участке Государственной границы Российской Федерации и Монголии представлена 7 пограничными контрольными ветеринарными пунктами. Всего в Монголии действуют 29 пропускных пунктов пограничного контроля.

Таким образом, история инфекционных болезней животных на трансграничных территориях Забайкалья и Монголии характеризуется распространением чумы и повальной перипневмонии крупного рогатого скота, сапа и мыта лошадей, бруцеллеза.

В настоящее время на территории Монголии искоренены чума и повальная перипневмония крупного рогатого скота, сведены к единичным случаям проявления сапа лошадей, сибирской язвы, бруцеллеза. Основной удельный вес в инфекционной патологии животных занимают инфекционная агалактия овец и коз, мыт лошадей, инфекционная энтеротоксемия овец, бешенство животных. За 2003–2012 гг. наиболее высокие показатели заболеваемости животных характерны для мыта – $9,550 \pm 1,688$ и инфекционной агалактии овец и коз – $1,600 \pm 0,348$ на 10 000 поголовья. Самый высокий удельный вес заболевших животных отмечается при контагиозной эктиме овец и коз – 39,49% и инфекционной агалактии овец – 11,69%.

Расширение ветеринарной сети, усовершенствование ее структуры, комплексное проведение ветеринарных мероприятий, включающих специфическую профилактику, обязательное осуществление карантинных мер, являются основным условием снижения заболеваемости и гибели животных от инфекционных болезней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Даревская Е. М. Изучение Монголии Троицкосавско-Кяхтинским отделением РГО // Труды Троицкосавско-Кяхтинского отделения РГО. – Улан-Удэ, 1961. – Т. XV111. 130 с.
2. Осокин Г. Ш. На границе Монголии. – СПб., 1906. – С. 251.
3. Петряев Е. Д. Работы Кяхтинского музея по изучению краевой патологии Забайкалья // Труды Троицкосавско-Кяхтинского отделения РГО. – Улан-Удэ, 1961. – Т. XV111. 130 с.
4. Нужды скотоводства. – 1915. – С. 12–14.
5. Свечников А. П. Предохранительные прививки против чумы рогатого скота и опыты их применения в Забайкалье // Отчет о деятельности ТКОРГО за 1901 год. – М., 1902. – Т. 1V, вып. 2. – С. 1–11.
6. Шенже В. Ветеринарная служба Монгольской Народной Республики в борьбе с паразитарными болезнями сельскохозяйственных животных. – Алма-Ата, 1958. – 9 с.
7. Цэвэгмэд Г. Профилактика и искоренение сапа лошадей в Монгольской Народной Республике: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1987. – 47 с.
8. Дамдин М. Ямтай адууны эпизоотологийн холбогдолыг судалсан дун // МААЭШ Хурээлэнгийн бүтээл. – Улан-Баатар хот, 1970. – № 19.
9. Дамдин М. Течение сапа у монгольских лошадей: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Улаан-Баатар хот, 1974. – 22 с.
10. Цэвэгмэд Г. Профилактика и искоренение сапа в МНР: дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1987. – 347 с.
11. Ендондорж А. Бог малын иж балнад уусгэгчийн нутгийн омгийн хэвшлийг тодорхойлсон дун // Самбуугийн нэрэмжит мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хурээлэнгийн бүтээл. – Улаан-Баатар хот, 1980. – № 23. – Х. 164–165.

12. *Ендондорж А.* Разработка специфических и эффективных методов профилактики сальмонеллеза овец и коз Монголии: дис. ... д-ра вет. наук. – Улаанбаатар, 1995. – 295 с.
13. *Ендондорж А.* Сальмонеллез мелкого рогатого скота и его специфическая профилактика в МНР: дис. ... канд. вет. наук. – Улаанбаатар, 1980. – 141с.
14. *Ендондорж А., Шийлэгдамба А., Цэрэннадмид А.* Мал эмнэлгийн дархлаа судлалын үндэс–Улаан-Баатар хот, 2008. – С. 228–229.
15. *Лувчанням Г.* Изучение колибактериоза телят и ягнят в хозяйствах МНР и разработка мер борьбы с ним: дис. ... канд. вет. наук. – Улаабаатар, 1985. – 154 с.
16. *Лундаа Ц.* Пастереллез крупного рогатого скота, овец и его специфическая профилактика в МНР: дис. ... канд. вет. наук. – Улаабаатар, 1989. – 155 с.
17. *Лундаа Ц., Ендондорж А.* Пастереллез. – Улаанбаатар, 2002. – 64 с.
18. *Лундаа Ц.* Малын цусан халдварт овчнийг оношлох асуудлыг боловсронгуй болгох нь// Онол практикийн бага хурлын илтгэлүүдийн хураангуй «Мал эмнэлгийн чухал асуудлууд». – Улаан-Баатар, 1988.
19. *Лундаа Ц.* Эпизоотология пастереллеза крупного рогатого скота, овец и его специфическая профилактика в МНР: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Улан-Батор, 1989. – 26 с.

REFERENCES

1. Darevskaya Ye.M. Izucheniye Mongolii Troitskosavsko-Kyakhtinskim otdeleniyem RGO //Trudy Troitskosavsko-Kyakhtinskogo otdeleniya RGO. – T.KHV111. – Ulan-Ude, 1961. – 130 s.
2. Osokin G.SH. Na granitse Mongolii. – S-Peterburg, 1906. – S.251.
3. Petryayev Ye.D. Raboty Kyakhtinskogo muzeya po izucheniyu kravevoy patologii Zabaykal'ya //Trudy Troitskosavsko-Kyakhtinskogo otdeleniya RGO. – T.KHV111. – Ulan-Ude, 1961. – S.130
4. Nuzhdy skotovodstva, 1915. – S.12–14.
5. Svechnikov A. P. Predokhranitel'nyye privivki protiv chumy rogatogo skota i opyty ikh primeneniya v Zabaykal'ye //Otchet o deyatel'nosti TKORGO za 1901 god. – T.IV. – Vyp.2. – M, 1902. – S.1–11.
6. Shenzhe V. Veterinarnaya sluzhba Mongol'skoy Narodnoy Respubliki v bor'be s parazitarnymi boleznyami sel'skokhozyaystvennykh zhiivotnykh. – Alma-Ata, 1958. – 9 s.
7. Tsevegmed G. Profilaktika i iskoreneniye sapa loshadey v Mongol'skoy Narodnoy Respublike / Avtoref. diss. – Moskva, 1987. – 47s.
8. Tsevegmed G. Profilaktika i iskoreneniye sapa v MNR. Diss.doktora nauk. M.: 1987. – 347s9. Damdin M. Yamtay aduuny epizootologiy kholbogdolyg sudalsan dun/ MAAESH Khureelengiyn buteel. – Ulan-Baatar khot, 1970. – № 19.
10. Damdin M. Techeniye sapa u mongol'skikh loshadey / Avtoref. diss. k.v.n. – Ulaan-Baatar khot, 1974. – 22 s
11. Yendondorzh A. Bog malyn izh balnad uusgegchiyn nutgiyn omgiyn khvshliyg todorkhoilson dun /B. Baatar //ZH.Sambuugiyn neremzhit mal azh akhuyn erdem shinzhilgeeniy khureelengiyn buteel. – Ulaan-Baatar khot, 1980. – № 23. – KH.164–165.
12. Yendondorzh A. Razrabotka spetsificheskikh i effektivnykh metodov profilaktiki sal'monelleza ovets i koz Mongolii. Diss.doktora nauk. – Ulaanbaatar, 1995. – 295 s.
13. Yendondorzh A. Sal'monellez melkogo rogatogo skota i yego spetsificheskaya profilaktika v MNR. Diss.kand.nauk. – Ulaanbaatar, 1980. – 141s.
14. Yendondorzh A. Mal emnelgiyn darkhlaa sudlalyn undes / A. Yendondorzh, A. Shiylegdamba, A. Tserennadmid. – Ulaan-Baatar khot, 2008. –228–229.
15. Luvchannyam G Izucheniye kolibakterioza telyat i yagnyat v khozyaystvakh MNR i razrabotka mer bor'by s nim. Diss.kand.nauk. – Ulaabaatar, 1985. – 154s.
16. Lundaа TS. Pasterellez крупного рогатого скота, овцев и його специфическая профилактика в МНР. Diss.kand.nauk. – Ulaabaatar, 1989. – 155s.
17. Lundaа TS., Yendondorzh A. Pasterellez. – Ulaanbaatar, 2002. – 64s.
18. Lundaа, TS. Malyn tsusan khaldvart ovchniyg onoshlokh asuudlyg bolovsronguy bolgokh n'/ Onol praktikiyn бага khurlyн илтгелүүдийн khuraanguy «Mal emnelgiyn chukhal asuudluud». – Ulaan-Baatar, 1988.
19. Lundaа TS. Epizootologiya pasterelleza крупного рогатого скота, овцев и його специфическая профилактика в МНР. Avtoref. diss. – Ulan-Bator, 1989. – 26 s.

УДК 636.2:636.082:636.06

ИЗУЧЕНИЕ ДЕРМАТОГЛИФИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА НОСОГУБНОГО ЗЕРКАЛА ЯКУТСКОГО АБОРИГЕННОГО СКОТА

¹**В.А. Мачахтырова**, кандидат биологических наук, доцент

¹**Г.Н. Мачахтыров**, кандидат биологических наук, доцент

²**С.И. Заровняев**, научный сотрудник

¹**Н.И. Миронов**, студент

¹Якутская государственная сельскохозяйственная академия

²Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

E-mail: varvara-an@mail.ru

Ключевые слова: скотоводство, якутский аборигенный скот, дерматоглифы, носовое зеркало.

Реферат. *Фенетический подход широко применяется для анализа различных популяций животных по ряду показателей. Фенетика в настоящее время рассматривается как область популяционных морфологических исследований, которая основана на дискретных групповых проявлениях внутрииндивидуальной эпигенетической изменчивости, приводящих к реализации в морфогенезе устойчивых состояний неметрических признаков – фенев и их композиций, и опирается на выделение признаков – маркеров осуществления онтогенетических программ, которое зависит от ряда условий. По отношению к сельскохозяйственным животным методы фенетики используются мало, тем не менее у крупного рогатого скота на сегодня выделено более 40 фенев. Одним из наиболее перспективных направлений в изучении фенетики крупного рогатого скота является изучение разнообразия дерматофенов носогубного зеркала скота.*

THE STUDY OF DERMATOGLYPHIC POLYMORPHISM OF NASOLABIAL MIRROR ABORIGINAL YAKUT CATTLE

¹**V.A. Machahtyrova**, candidate of biological Sciences, associate Professor

¹**G.N. Machahtyrova**, candidate of biological Sciences, associate Professor

²**S.I. Zarovnyaev**, researcher

¹**N.I. Mironov**, student

¹ Yakut state agricultural Academy

² Yakut research Institute of agriculture

Key words: pastoralism, aboriginal Yakut cattle, dermatology, nasal mirror.

Abstract. *The phenetic approach is widely used to analyze different populations of animals on a number of indicators. Venetica currently considered as an area of population morphological studies, which is based on the discrete group vnutricinovialnoe manifestations of epigenetic variation leading to the realization of morphogenesis in the stable States of non – metric traits– phenes, and their compositions and relies on the feature extraction markers for the implementation of ontogenetic programs, which depends on a number of conditions. In relation to farm animals venatici methods have been little used, however, in cattle today allocated more than 40 hair dryers. One of the most promising directions in the study of fanatici cattle is the study of the diversity of dermatitov nasolabial mirror of cattle*

В настоящее время для интенсификации селекционных процессов в животноводстве широко и активно применяются достижения современной генетики. Особенно это актуально в условиях северных территорий, так как экстремальные условия и суровость резко-континентального климата предъявляют повышенные требования к адаптивным качествам организма продуктивных животных. Известно, что аборигенные породы и их помеси, наилучшим образом

адаптированные к местным условиям, могут сочетать хорошие продуктивные качества с приспособительными особенностями организма в сложных условиях разведения и кормления.

В исследованиях о взаимодействии генов и зависимости их действия от внешних факторов раскрыто, что развитие организма и всех его особенностей является результатом сложного взаимодействия «генотип – среда», в которых происходит индивидуальное развитие любой особи. Поэтому наблюдаемое в каждой популяции разнообразие фенотипов образуется в результате разнообразия генотипов [1].

При селекции животных одним из важных моментов является применение надежных методов идентификации. В настоящее время основными методами идентификации животных считаются мечение, биркование, татуировка, ошейники с электронными датчиками и чипирование. Однако все они имеют свои недостатки. Так, бирки могут выпасть, надписи на них со временем могут стать трудночитаемыми, татуирование является одним из наиболее болезненных методов, надписи также могут потерять четкость очертаний; применение ошейников с датчиками и чипирование требуют достаточных финансовых затрат, кроме того, без внешних датчиков (сканеров) провести идентификацию не представляется возможным. Все это в итоге ведет к ошибкам в записях при ведении документов зоотехнического и племенного учета, что отрицательно отражается и снижает эффективность ведения оценки, отбора, подбора и селекционного процесса в целом. Также в хозяйствах частной формы собственности, таких как КХ, К (Ф) Х и ЛПХ, где редко применяются традиционные методы мечения в силу отсутствия финансовых средств, могут возникнуть трудности в установлении хозяина в различных спорных ситуациях.

Перспективным направлением в решении данной проблемы может стать установленная в ранее проведенных исследованиях наследственная обусловленность количественных и качественных признаков дерматоглифов носогубного зеркала крупного рогатого скота и высокая корреляционная связь некоторых из них с хозяйственно важными показателями, такими как живая масса, молочная продуктивность и воспроизводительная способность [2–6].

Целью данного исследования является изучение полиморфизма дерматоглифического рисунка носогубного зеркала якутского скота, выявление его особенностей как отдельной популяции и возможное применение в дальнейшем в селекционной работе с животными, что, несомненно, представляет теоретический и практический интерес.

Исходя из намеченной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить дерматоглифический рисунок носогубного зеркала у якутского аборигенного скота и выявить особенности его полиморфизма в исследуемой популяции.
2. Выявить возможную связь особенностей дерматоглифа якутского скота с его приспособительными качествами.
3. Проанализировать дерматотипы у животных с учетом родственных связей по варианту «мать – потомок» и «мать – отец – потомок».

В настоящее время существуют разные классификации дерматоглифов. В данной работе был применен метод изучения и классификация по М. В. Сиротиной [5], А. Л. Трофименко [7]. Исследования проводили в СХПК «Сэргэ» в феврале-марте 2017 г. Особенности полиморфизма дерматоглифического рисунка носогубного зеркала изучали у якутского аборигенного скота в количестве 22 голов независимо от пола и возраста на с учетом родственных связей. Провели анализ и классификацию дерматотипов визуально по методике А. Л. Трофименко [7] и алгоритму определения типа узора по М. В. Сиротиной [5].

Съемку дерматоглифов скота проводили на цифровую камеру на определенном расстоянии с последующим переносом снимков на компьютер, где и проводились обработка и анализ дерматотипов. Этот метод позволяет более детально рассматривать элементы структуры дерматоглифа, меняя кратность увеличения рисунка, что дает возможность точного определения дерматотипа. Каждый рисунок анализировали для определения типа дерматоглифического рисунка (дерматотипа), при котором учитывали направления и извитость борозд, окраску носогубного зеркала.

Дерматоглифы с комбинированными рисунками («колосок – зернистый», «колосок – корона», «ветка – корона», «ветка – зернистый») нами определялись как тип «комби» и были проанализированы в качестве самостоятельных фенокомплексов.

Провели также анализ наследования типа дерматоглифического рисунка на примере сравнения дерматотипов у животных с учетом родственных связей по варианту «мать – потомок» (2 пары: «мать – дочь» и «мать – сын») и «мать – отец – потомок» (1 тройка).

Объектом исследования является аборигенный якутский скот, являющийся уникальной аборигенной породой и обладающий высокими приспособительными качествами к сложным северным условиям разведения. В настоящее время в результате широкого внедрения направленного искусственного осеменения и применения поглотительного скрещивания с целью совершенствования продуктивных качеств популяция якутского скота практически полностью вытеснена наиболее продуктивными породами крупного рогатого скота.

Свое происхождение аборигенный якутский скот ведет от сибирского скота, отродьем которого он является. Начало его формирования относится к XIII в. На территории Якутии в суровых климатических условиях при очень низких температурах продолжительного зимнего периода, опускающихся до минус 50–60 °С скудном кормлении и атаках кровососущих насекомых в короткий летний период, этот скот незаменим. Он разводился в чистоте до 1929 г., затем началось массовое скрещивание с животными симментальской и холмогорской пород.

Молочная продуктивность у полновозрастных коров составляет в среднем 1033–1452 кг при жирности 4,85–4,91 %.



Рис. 1. Бык-производитель Клон, 7 лет, СХПК «Сэргэ»

Отмечается, что при улучшении условий кормления надои достигают 2100–2350 кг молока при жирности до 6,1%. По жирномолочности якутский скот занимает второе место в мире, уступая только джерсейскому скоту и превосходя все породы, разводимые в России [8, 9].

Якутский скот характеризуется небольшим ростом (высота в холке 107,2–111,3 см), бочкообразной формой туловища, короткими крепкими ногами (индекс длинноногости 43,4%), хорошо сохраняющимися зубами, большой оброслостью туловища и вымени (рис. 1, 2). Носовое зеркало черного цвета. Форма и направление рогов сильно варьируют. Характерная особенность экстерьера – относительно длинное туловище. Грудь глубокая (57,4–63,7 см) и сравнительно узкая, что указывает на хорошие мясные стати и способность к откорму. Индекс сбитости равен 123 и соответствует таковому у известных мясных пород – герефордской и шортгорнской. Индекс костистости составляет 14,5% и указывает на хорошее развитие костяка.

Вымя коров небольшое, подтянутое, сильно обросшее шерстью, длина сосков 3–3,5 см, диаметр сечения 2,4 см. Соски в основном цилиндрической формы, розоватые, без черной пигментации, расположены близко друг к другу, что затрудняет механическую дойку. Молочные

вены у большинства коров слабо развиты. Большинство коров имеют крепкую конституцию, незначительная часть – грубую и нежную. Тип телосложения характерен для животных мясо-молочного направления [10, 11].



Рис. 2. Корова Нарыйа, 9 лет, СХПК «Сэргэ»

В результате проведенных исследований полиморфизма носогубного зеркала у якутского аборигенного скота мы установили, что дерматоглифический рисунок носогубного зеркала является индивидуальным и не повторяется даже у родственников с типом связи «родитель – потомок», за исключением отдельных участков и фрагментов.

У исследованного поголовья аборигенного скота мы выявили 4 основных типа рисунка носогубного зеркала: «ветка», «колосок», «параллель» и «комби» (рис. 3).

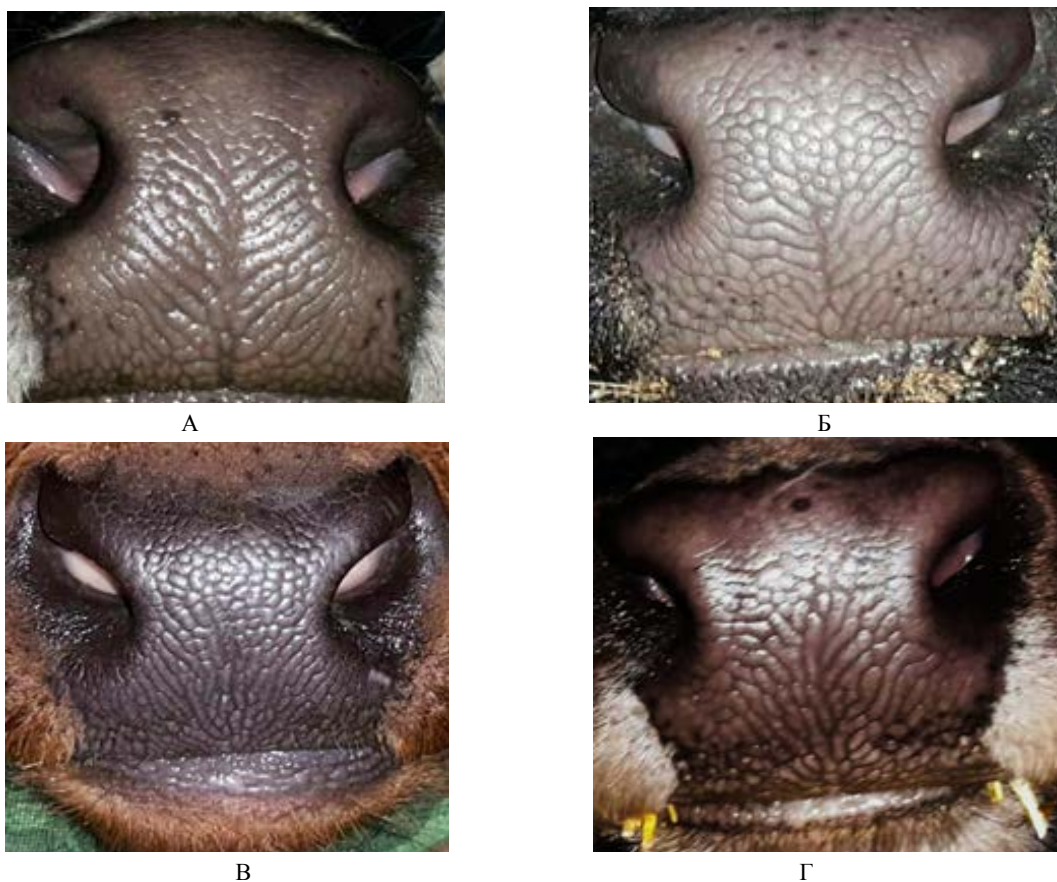


Рис.3. Дерматотипы у якутского аборигенного скота: А – «ветка» (встречаемость 4,5%); Б – подтип «ветка – зернистый» типа «комби» (встречаемость 41%); В – «параллель» (встречаемость 4,5%); Г – «колосок» (встречаемость 4,5%)

Кроме того, у 2 животных (9%) обнаружили неупорядоченный тип дерматоглифа, который не подходит ни к одному дермотипу. Все исследованное поголовье характеризуется высокой встречаемостью дермотипа «комби» (68,4%). При этом в типе «комби» преобладает частота встречаемости дермотипа «ветка – зернистый», определенного у 9 голов, что составляет 41% исследованного поголовья, «колос – зернистый» – у 3 голов (13,7%). К числу редко встречающихся у изучаемых животных относятся дермотипы «параллель», «колосок» и из типа «комби» подтип «ветка-крона» – по 1 голове, или по 4,5%. Наиболее часто встречающийся дерматоглиф типа «комби» с подтипами «ветка – зернистый», «ветка – крона», «колосок – зернистый» и «крона – зернистый» характеризуется сравнительно низкими показателями продуктивности, живой массы, что указывает на плохую отселекционированность животных.

Графическая модель частоты встречаемости дермотипов приведена на рис. 4.



Рис. 4. Встречаемость дермотипов у якутского скота (n=22)

По данным М. В. Сиротиной [5], у костромской и красной горбатовской пород наиболее часто встречаемыми дермотипами являются «колосок» (от 33 до 38%), «крона» (от 18,4 до 21,8%) и «ветка» (от 14,8 до 22,6%). Г. С. Лозовая и Ю. В. Аржанкова [12] указывают, что для черно-пестрой и красной эстонской пород наиболее характерна высокая частота дерматоглифа «ветка» (от 30,9 до 37,0%), у айширской породы тип «ветка» встречается до 28,5%. Кроме того, авторы отмечают, что наиболее высокая молочная продуктивность отмечается у коров с дерматоглифом типа «ветка», «колосок» и «крона».

В работе М. В. Сиротиной [5] и Трофименко А. Л. [7] отмечается, что дермотип «зернистый» характеризуется избытком капилляров, а под вертикальной бороздой (желобом) в поверхностном слое дермы проходит самая крупная вена с периметром по адвентиции от 80 до 135 мкм. Топография венозной сети имеет отношение к детерминированию рельефа поверхности носогубного зеркала, т.е. имеет прямую связь с количеством борозд. Система «борозда эпидермиса – вена» связана с процессами терморегуляции, имеющими прямое отношение к приёму корма и воды [5].

У исследуемого поголовья якутского скота выраженная вертикальная борозда встречается из 22 у 16 голов, что составляет 72,7%. Мы предполагаем, что наибольшая частота встречаемости дермотипа «комби» с подтипами «ветка – зернистый», «колосок – зернистый» и «крона – зернистый» и наличие выраженной борозды у подавляющей части изученного поголовья якутского аборигенного скота, возможно, указывает на выраженные

адаптационные качества местных животных к суровым условиям Якутии. Отметим, что якутский скот в зимний период выгоняют на водопой к прорубям в любую погоду независимо от температуры наружного воздуха в течение продолжительного времени его существования, в результате чего, возможно, и сложился дерматотип «комби» с выраженной зернистостью и избытком капилляров.

Для изучения наследования дерматотипов у животных с учетом родственных связей в своих исследованиях мы сравнили дерматотоглифы по варианту «мать – потомок» у 2 пар («мать – дочь», «мать – сын») и по варианту «мать – отец – потомок» у 1 тройки (рис. 5, 6).

При сравнении родственных животных оказалось, что дерматоглифические рисунки индивидуальны для каждого животного, отличаются по дерматотипу, однако имеется частичная схожесть по структуре и формам валиков, отдельным фрагментам и участкам зеркала.



А



Б

Рис. 5. Сравнение дерматотипов по родственной связи «мать-потомок» (1-я пара):
А – у матери тип «ветка»; Б – у дочери тип «ветка-зернистый»



А



Б

Рис. 6. Сравнение дерматотипов по родственной связи «мать-потомок» (2-я пара): А – у матери тип «ветка – зернистый»; Б – у сына «неупорядоченный»

Данное утверждение совпадает с выводами многих авторов, по мнению которых, не существует двух абсолютно одинаковых рисунков носогубного зеркала. М. В. Сиротина [5] отмечает, что некоторые отличия дерматоглифов носогубного зеркала имеются даже у монозиготных близнецов, но, несомненно, у них значительно больше сходство в строении дерматоглифов носогубного зеркала по сравнению с дизиготными, вследствие чего дерматоглифы носогубного зеркала можно использовать и в качестве критерия установления монозиготности близнецов.

При сравнении родственников по варианту «мать – отец – потомок» установлено, что у потомка отмечаются схожие участки и отдельные фрагменты носогубного рисунка как с матерью, так и с отцом (рис. 7).



Рис. 7. Сравнение дерматотипов по родственной связи «мать-отец-потомок»: А – отец; Б – потомок; В – мать

Относительно окраски носогубного зеркала отметим, что для якутского аборигенного скота характерным признаком является светлоокрашенное кольцо вокруг темного, почти черного, носогубного зеркала (рис. 8). Даже у животных со светлой мастью и головой отмечается темная окраска носогубного зеркала и очковость вокруг глаз, что и подтвердили наши исследования. У всех исследованных коров (n=22) носогубное зеркало имело темный окрас (от серого к черному) со светлоокрашенной каймой вокруг зеркала.

Подобная окраска, по М. В. Сиротиной [5], а именно, светлоокрашенное кольцо вокруг темного носогубного зеркала встречается у 96,4% коров серой украинской породы. Автор предполагает, что этот признак может говорить о наличии в генотипе данной породы генов дикого тура.

Таким образом, в результате проведенных исследований мы выявили, что полиморфизм дерматоглифического рисунка носогубного зеркала у якутского аборигенного скота имеет свои породные отличительные особенности:

- дерматоглифический рисунок является индивидуальным;



Рис.8. Типичная окраска носогубного зеркала у якутского аборигенного скота

– у исследованного поголовья якутского аборигенного скота выявлено 4 основных типа рисунка носогубного зеркала: «ветка», «колосок», «параллель» и «комби», при этом отмечается наибольшая встречаемость типа «комби» (68,4%), что указывает на низкий уровень отселекционированности данного поголовья;

– при анализе подтипов «комби» преобладает частота встречаемости дерматотипа «ветка – зернистый» – 9 голов (41%), «колос – зернистый» определен у 3 голов (13,7%), что может указывать на адаптивные качества данного скота;

– отмечается наименьшая встречаемость типов «параллель», «колосок» и из типа «комби» подтип «ветка – корона» – по 1 голове, или по 4,5%;

– выраженная вертикальная борозда встречается из 22 у 16 голов, что составляет 72,7%, что, возможно, также может указывать на приспособительные качества якутского скота;

– все исследованные животные имеют светлоокрашенную кайму вокруг темного носового зеркала, что является типичным для якутского скота.

Дерматоглифический рисунок может стать одним из доступных методов при проведении идентификации животных, в том числе в судебной ветеринарии, а также дополнительным методом оценки при ведении селекционной работы. Планируется продолжение данной работы по установке связи дерматотипов с продуктивными качествами якутского аборигенного скота.

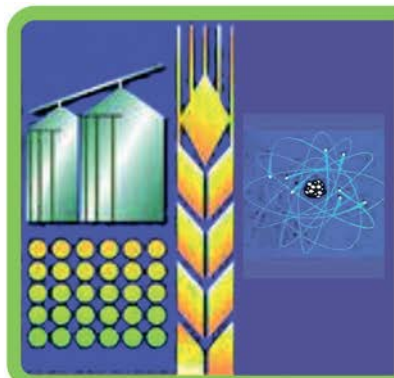
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. *Аржанкова Ю. В.* Использование ДНК-маркеров и дерматоглифического полиморфизма носогубного зеркала в селекции молочных пород скота: дис. ... д-ра биол. наук. – Великие Луки, 2011. – 320 с.
2. *Иванова З. И.* Генофонд антигенов крови крупного рогатого скота Якутии. – Новосибирск, 1997. – 149 с.
3. *Коротов Г. П.* Крупный рогатый скот Якутской АССР и методы его улучшения (продуктивные и биологические особенности скота в условиях Крайнего Севера). – Якутск: Кн.изд-во, 1983. – 152 с.
4. *Коротов Г. П.* Якутский скот (продуктивность и биологические особенности). – Якутск: Якуткнигоиздат, 1966. – 168 с.
5. *Малофеев Ю. М., Липовик В. О.* Морфология и дерматоглифические особенности носогубного зеркала крупного рогатого скота учхоза «Пригородный» АГАУК в связи с молочной продуктивностью// Изв. Нижневолж. агроуниверситет. комплекса. – 2012. – № 1 (25). – 5 с.
6. *Мошнина О. Ю., Козловский В. Ю.* Молочная продуктивность первотелок айрширской породы в связи с типом носогубного зеркала// – 2008. – № 8. – С.194–195.
7. *Паронян И. А., Прохоренко П. Н.* Генофонд домашних животных России. – СПб.: Лань, 2008. – 352 с.

8. Сиротина М. В. Дерматоглифический полиморфизм носогубного зеркала крупного рогатого скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2012.
9. Сиротина М. В., Баранов А. В. Изучение дерматофенов крупного рогатого скота// Вестн. КГУ им. Н. А. Некрасова. – 2011. – № 3. – С. 43–47.
10. Способ определения пола крупного рогатого скота по частям тела: А.С. 1455404 СССР: МКИ А01К87/02:// А. Л. Трофименко, А. С. Баранов, А. В. Яблоков [и др.] / № 4250156/30–15; заявл. 26.02.87; опубл. 1989. Бюл. № 1. – 8 с.
11. Трофименко А. Л. Теоретические и практические основы фенетики дерматоглифов носогубного зеркала крупного рогатого скота: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 1991. – 31 с.
12. Лозовая Г. С., Аржанкова Ю. В. Идентификация некоторых молочных пород и родственных групп крупного рогатого скота по дерматоглифическим рисункам носогубного зеркала// С-х. биология. – 2010. – № 2. – С. 59–64.

REFERENCES

1. Ariankavu Y. V. the Use of DNA markers and dermatoglyphic polymorphism of nasolabial mirror in the breeding of dairy cattle breeds: dis. ... d-RA Biol. Sciences: – Great Luke, 2011. – 320 p.
2. Ivanova Z. I. the Gene pool of the antigens of the blood of cattle in Yakutia. – Novosibirsk, 1997. – 149 S.
3. Korotov, G. P. cattle Yakut ASSR and methods of its improvement (productive and biological features of cattle in the far North). – Yakutsk: KN publishing house, 1983. – 152 p.
4. Korotov, G. P., Yakut cattle (productivity and biological features). – Yakutsk: Judygast, 1966. – 168 p.
5. Malofeyev Y. M., Lipovac V. O. Morphology and dermatoglyphics features of nasolabial mirror in cattle of farm «Suburban», AGEUK in connection with milk productivity, Izv. Ninevolt. agrouniversity. complex. – 2012. – № 1 (25) – 5 С.
6. Moshnina O., Kozlovsky, Y. V. Milk productivity of heifers of the Ayrshire breed in connection with the type of nasolabial mirror, Vestn. Charged state agrarian University. – 2008. – No. 8. – P. 194–195.
7. Paronyan I. A., Prokhorenko P. N. The gene pool of domestic animals of Russia. – SPb.: DOE, 2008. – 352 p.
8. M. V. Sirotnina Dermatoglyphic polymorphism of nasolabial mirror in cattle: author. dis. ... d-RA. Biol. Sciences. – М., 2012.
9. Sirotnina, M. V., Baranov A. V. Study of dermatitov cattle//–]. KSU. N.. Nekrasov. – 2011. – No. 3. – P. 43–47.
10. Method of sex determination of cattle by parts of the body:// Trofimenko A. L., A. S. Baranov, A. V. Yablokov [et al.] / No. 4250156/30–15; 1455404 A. S. USSR MКИ А01К87/02: yavl.26.02.87; publ., 1989. Bull. No. 1. – 8 s.
11. Trofimenko, A. L., Theoretical and practical bases of fanatici dermatoglyphics of nasolabial mirror in cattle: author. dis. ... Dr. of agricultural Sciences. – М., 1991. – 31s.
12. Lozovaya G. S., Ariankavu Y. V. Identification of some dairy breeds and related groups of cattle by dermatoglyphic figures of nasolabial mirror// agricultural biology. – 2010. – No. 2. – P. 59–64.



ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

TIMELINE, EVENTS, FACTS

УДК 636: 631.14 (571.1/5)

ЖИВОТНОВОДСТВО СИБИРИ В КОНТЕКСТЕ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА 1928–1940 гг.

А. С. Донченко, доктор ветеринарных наук, академик РАН

Т. Н. Самоловова, кандидат ветеринарных наук

В. А. Ильных, доктор исторических наук

Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологии РАН

Ключевые слова: партия, правительство, животноводство, ветеринария, коллективизация, колхозы, совхозы, численность скота.

Реферат. Дан анализ общего состояния и показана динамика развития животноводства – основной производственной базы ветеринарии. Насильственная и ускоренная коллективизация оказала на животноводство Сибири крайне негативное влияние. Прослеживается снижение темпов его роста и сокращение поголовья всех видов животных. В начале 1930-х годов в регионе произошло беспрецедентно глубокое падение численности скота. Восстановление поголовья началось с 1933 г. Во второй половине 1930-х годов темпы его прироста замедлились, а в конце десятилетия опять последовало сокращение. Основными факторами кризисных явлений в отрасли животноводства являлись сверхнормативное отчуждение государством продукции у производителей, отсутствие у колхозников стимулов к труду, ликвидация единоличных крестьянских хозяйств, крайне неудовлетворительная организация труда и производства в колхозах, эпизоотии и падеж скота.

ANIMAL OF SIBERIA IN THE CONTEXT OF THE AGRARIAN POLICY OF THE SOVIET STATE 1928–1940.

A. S. Donchenko, doctor of veterinary Sciences, academician of the RAS

T. N. Samolovova, candidate of veterinary Sciences

V. A. Il'nykh, doctor of historical Sciences

Siberian Federal scientific center of agrobiotechnology of the RAS

Key words: party, government, animal husbandry, veterinary medicine, collectivization, collective farms, state farms, livestock.

Abstract. The analysis of the General status and shows the dynamics of development of animal husbandry is the main production base of veterinary medicine. Violent and accelerated collectivization had on the farming of Siberia is extremely negative impact. Observed reduction in growth rate and reduction in the number of all types of animals. In the early 1930-ies in the region has witnessed an unprecedented sharp fall in the number

of cattle. The restore the population began in 1933 In the second half of the 1930-ies the growth rate slowed down, and at the end of the decade, again followed by reduction. The main factors of the crisis in the livestock industry was excessive government alienation of products from producers, farmers lack incentives to work, the elimination of sole households, the extremely poor organization of labor and production in the collective farms, epizootics and livestock.

В конце 1920-х годов во внутренней политике СССР начал осуществляться грандиозный социально-экономический поворот, означавший полный разрыв со многими традициями и принципами предшествующей эпохи. Завершив восстановление основных отраслей экономики, страна готовилась совершить гигантский скачок в своем развитии.

В декабре 1927 г. состоялся XV съезд ВКП (б). В центре его внимания находились важные народно-хозяйственные вопросы: о директивах по составлению первого пятилетнего плана и работе в деревне. Съезд выдвинул новый исторический проект – «развернуть подготовку наступления социализма по всему фронту» – и провозгласил курс на коллективизацию сельского хозяйства. «В настоящий период задача объединения и преобразования мелких индивидуальных крестьянских хозяйств в крупные коллективы, – указывалось в решениях съезда, – должна быть поставлена в качестве основной задачи партии в деревне»¹. Реализация этого проекта связывалась с принципом добровольности: «только при согласии на это со стороны трудящихся крестьян...». Однако исходя из идеологических соображений, XV съезд принял ряд решений, ограничивающих возможности рыночных отношений в деревне, и тем самым практически исключил возможность эволюционного реформирования раздробленного и маломощного крестьянского производства. Курс был взят на «борьбу с кулаком», т.е. с наиболее зажиточной, производительной и предприимчивой частью крестьянства.

Первые шаги по ограничению экономической свободы в деревне, последовавшие за решениями XV съезда ВКП (б) (увеличение налогообложения; ограничение землепользования, а также права аренды и найма рабочей силы; запрет кредитования и машиноснабжения; фактическое восстановление реквизиционной продразверстки), вызвали сокращение численности и размеров крестьянских хозяйств, а также общее сокращение поголовья скота. Однако в то же время был значительно повышен объем мясозаготовок. В январе 1928 г. для изучения ситуации в провинции и проведения чрезвычайных мер по хлебозаготовкам Сталин совершил поездку по Сибири. Эта поездка стала фактическим началом массовой насильственной коллективизации².

Ноябрьский пленум ЦК ВКП (б) 1929 г. закрепил основную роль сельского хозяйства в дальнейшем развитии советской экономики. Эта отрасль должна была стать «базой промышленности», а ее «рост есть рост промышленной и сырьевой базы индустриализации».

К 1929 г. темпы роста животноводства снизились. Товарный выход мяса и сала составил всего 29,2% их валовой продукции. По всем видам скота произошло сокращение стада (табл. 1)³.

Таблица 1

Динамика поголовья скота в 1926–1929 гг., %

| Виды животных | 1926 г. | 1927 г. | 1928 г. | 1929 г. |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| Лошади | 108,4 | 108,1 | 104,3 | 102,6 |
| Крупный рогатый скот | 106,3 | 105,4 | 101,2 | 97,2 |
| В т.ч. коровы | 104,7 | 101,4 | 101,4 | 98,2 |
| Овцы | 107,8 | 105,1 | 104,4 | 100,3 |
| Свиньи | 107,9 | 105,0 | 101,0 | 97,2 |

¹ Очерки истории КПСС. – М., 1968. – С. 267.

² Папков С. А. Сталинский террор в Сибири. – 1928–1941. – Новосибирск, 1997. – С. 10–11.

³ Народное хозяйство СССР за 70 лет. – М., 1987. – С. 253.

В Сибири к середине 1929 г. сократилось поголовье всех видов скота. В октябре 1929 г. овец стало на 40,1 %, свиней – на 21,7, крупного рогатого скота – на 22,3, коров – на 16,8, лошадей – на 5,7 % меньше, чем в мае того же года (см. табл. 1). Существенно снизилась средняя обеспеченность скотом сибирского крестьянства в целом (табл. 2)⁴.

Таблица 2

Динамика поголовья скота в Сибири (май 1929 – март 1930 г.), %

| Дата | Лошади | Крупный рогатый скот | В том числе коровы | Овцы | Свиньи |
|-----------------|--------|----------------------|--------------------|-------|--------|
| Май 1929 г. | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Октябрь 1929 г. | 94,3 | 77,7 | 83,2 | 59,9 | 78,3 |
| Март 1930 г. | 74,6 | 63,1 | 74,7 | 56,7 | 28,9 |

Низкие темпы развития аграрного производства, в том числе животноводства, подрывали возможность исполнения принятой партией программы, ухудшали условия для ускоренной индустриализации страны, в которой крестьянству отводилась роль основного источника материальных и людских ресурсов. Однако при этом общий политический замысел оставался прежним – коллективизация примерно шестой части всех крестьянских хозяйств страны.

Переход к практическим шагам по ускорению коллективизации был положен статьей Сталина «Год великого перелома», опубликованной в газете «Правда» 8 ноября 1929 г., и Пленумом ЦК ВКП (б), прошедшим в ноябре 1929 г. На Всесоюзной конференции аграрников-марксистов (20–27 декабря 1929 г.) Сталин выступил с речью об аграрной политике СССР, в которой осудил экономические концепции НЭПа и кооперативные преобразования деревни, провозгласив задачу проведения насильственной коллективизации и «ликвидации кулачества как класса». «Наступление на кулачество есть серьезное дело, – сказал он, – его нельзя смешивать с декламацией против кулачества... Наступать на кулачество – это значит подготовиться к делу и ударить по кулачеству, но ударить по нему так, чтоб оно не смогло больше подняться на ноги»⁵.

Вслед за этим принимается решение о переходе к форсированной коллективизации деревни. Коллективизация, т.е. ликвидация индивидуальных крестьянских хозяйств и их объединение в производственные кооперативы, по мнению советского руководства, позволяло широко внедрить в сельское хозяйство технические достижения, превратить аграрный труд в разновидность индустриального и за счет этого резко повысить его производительность и товарность продукции. Предполагалось, что с появлением крупных коллективных хозяйств – совхозов и колхозов, использующих отраслевую специализацию, откроются грандиозные перспективы для развития животноводческой отрасли, разведения и выращивания новых продуктивных пород скота и птицы.

В январе 1929 г. Наркомзем РСФСР провел Всероссийское совещание земельных органов, чтобы выработать общую позицию по реконструкции сельского хозяйства с целью избежать ошибок, которые возможны при обострении классовой борьбы в деревне, найти правильные методы стимулирования хозяйственной инициативы сельских бедняков и закрепить социалистический сектор с новыми формами ведения сельского хозяйства⁶.

В апреле 1929 г. на XVI конференции ВКП (б) был принят первый пятилетний план развития народного хозяйства (1928/29–1932/33), основная задача которого состояла в «форсированных темпах строительства фундамента социалистической экономики на основе высоких

⁴ ГАНО. Ф. П-2, Оп. 1, Д. 4095.Л. 121.

⁵ Документы свидетельствуют. – М., 1989. – С. 295; Черноиванов В.И. Комиссары и министры сельского хозяйства СССР 1917–1991. – М, 1997 г.

⁶ Практическая ветеринария. – 1929. – № 1. – С. 77.

темпов индустриализации, вооружении промышленности и сельского хозяйства СССР современной техникой, вытеснении капиталистических элементов в городе и деревне». Первый пятилетний план был разработан Государственной плановой комиссией, утвержден Совнаркомом СССР как план, полностью отвечающий директивам XV съезда партии. Он стал «программой развернутого наступления социализма по всему фронту»⁷. В контрольных цифрах развития народного хозяйства, директивах правительственных органов на 1929–1930 гг. выдвигалась ударная задача по реконструкции и развитию животноводства путем создания крупных животноводческих совхозов (25 – молочного направления и 45 – мясного), увеличения стада сельскохозяйственных животных и повышения его продуктивности⁸. Роль совхозов сводилась к тому, чтобы силой примера показать эффективность ведения на селе рационального хозяйства в крупных масштабах. Особенно значителен в развитии молочно-мясных и зерновых совхозов был удельный вес Сибири. За годы первой пятилетки здесь было сосредоточено свыше четверти всех совхозов молочно-мясного направления⁹.

Для реализации установок партии была создана специальная комиссия под председательством наркома земледелия СССР Я. А. Яковлева⁶. Сталинское Политбюро от имени ЦК ВКП (б) 5 января 1930 г. приняло ключевое постановление, открывавшее дорогу для проведения всеобщего переворота в деревне. Документ носил название «О темпе коллективизации и мерах помощи государства колхозному строительству», в котором излагался конкретный план коллективизации по различным районам страны с указанием сжатых сроков его завершения. Одновременно отменялись законы об аренде земли и найме труда, снимался запрет с раскулачивания. Было разрешено конфисковать у крестьян-кулаков скот, машины и другой инвентарь в пользу колхозов. Коллективизацию «в основном» планировалось завершить в главных зерновых районах (Северный Кавказ, Нижнее и Среднее Поволжье) «осенью 1930 г. или, во всяком случае, весной 1931 г.», а в других зерновых районах, включая Сибирь, – осенью 1931 – весной 1932 г.¹⁰

В регионах страны с одобрения сталинского руководства местные власти решили существенно ускорить этот процесс. Сибкрайком ВКП (б) по инициативе его секретаря Р. И. Эйхе 2 февраля 1930 г. потребовал от районных властей завершить коллективизацию весной текущего 1930 г.¹¹

Резко изменившийся план колхозного строительства вызвал еще больший натиск на деревню и управленческий хаос. Во всех основных аграрных районах страны развернулось отчаянное сражение между крестьянами и местными организаторами, направленными в деревню на «создание колхозного строя». К 20 января 1930 г. в Сибирском крае в колхозах числилось 10,6% крестьянских хозяйств, на 1 февраля – 19,1, 20 февраля – 42,3, 10 марта – 52,9%.

В течение 1930 г. в Сибири было создано 579 молочно-товарных колхозов с общей численностью крупного рогатого скота 228,8 тыс. голов, 16 совхозов объединения «Скотовод» с численностью 200 тыс. голов, 7 тыс. свиноводческих комплексов с 7 тыс. маточного поголовья и 11 совхозов «Овцевод» с численностью овец 130 тыс.¹²

В отдельных районах Сибири уровень коллективизации значительно превосходил средние показатели по краю: в Бийском округе он составил 71,9%, Барабинском – 75,5, Ойротии – 85,9%¹³.

⁷ Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам (1917–1967 гг.). – М., 1967. – С. 25.

⁸ Практическая ветеринария. – 1929. – № 7–8. – С. 579.

⁹ Гуштин Н. Я. Сибирская деревня на пути к социализму. – Новосибирск, 1973. – С. 399.

¹⁰ КПСС в резолюциях. – М., 1984. – Т. 5. – С. 8.

¹¹ ГАНУ.Ф. П-2, Оп. 4.Д. 42. Л. 62 об.

¹² ГАНУ.Ф. 1072. Оп. 1. Д. 309.

¹³ Коллективизация сельского хозяйства Западной Сибири (1927–1937 гг.): сб. док. – Томск, 1972. – С. 147, 149.

Стремление властей и местных «активистов» к максимальному обобществлению крестьянской собственности еще более стимулировало подрыв производительных сил деревни. В этой кампании саморазрушения участвовали все без исключения социальные слои сельского населения. Перед вступлением в колхоз крестьяне распродала или забивали большую часть принадлежащего им скота, избавлялись от другого имущества, которое подлежало конфискации в пользу колхоза. Выборочное обследование показало, что в хозяйствах, состоявших на 1 мая 1930 г. в колхозах, убыль крупного рогатого скота по сравнению с 1929 г. у батраков составила 31,8%, бедняков – 33,8, середняков – 37,8, зажиточных крестьян – 38,1%¹⁴.

В докладной записке представителя ЦК ВКП (б) о ситуации в Сибири сообщалось о поступлении с мест «угрожающих данных об истреблении рабочего и продуктивного скота»¹⁵.

Из-за нехватки кормов и ненадлежащего ухода за животными в районах коллективизации происходил значительный падеж взрослого скота и особенно молодняка. В целом с мая 1929 г. по май 1930 г. численность лошадей и коров в Сибирском крае сократилась на четверть, крупного рогатого скота – более чем на треть, свиней – более чем на две трети, овец – на две пятых¹⁶.

Летом 1930 г. в колхозах Сибири в поголовье лошадей составляло 13,7%, крупного рогатого скота – 14,6, коров – 14,5, овец и коз – 12,6, свиней – 10,2%. Основной формой организации колхозного животноводства должны были стать товарные фермы. В 1930 г. в колхозах Западно-Сибирского края было организовано 609 молочных ферм (МТФ), 247 свиноводческих и 45 овцеводческих¹⁷.

Кроме колхозного строительства ускоренными темпами продолжалось создание советских хозяйств – совхозов. В апреле 1929 г. по этому поводу было принято специальное постановление Совнаркома СССР «Об укреплении старых советских хозяйств», в котором указывалось на их важнейшую роль в «социалистическом переустройстве сельского хозяйства»¹⁸.

Общесоюзным и республиканским органам предлагалось принять срочные меры по максимальному ускорению темпов развития совхозов, расширению их площадей, укрупнению и до максимально возможных размеров доведению в них отдельных отраслей сельскохозяйственного производства, в том числе молочного животноводства. Приказано укомплектовать совхозы лучшими специалистами за счет агросети наркомземов республик, а также за счет выпускников, окончивших высшие учебные заведения.

В рамках системы Всесоюзного государственного объединения «Скотовод» в Восточной Сибири были организованы 4 совхоза, в Западной Сибири – 14 мясомолочных совхозов и зоотехническая опытная станция¹⁹. Создавались новые свиноводческие и овцеводческие хозяйства. Начало действовать совхозное объединение «Маслотрест». Совхозам региона принадлежало 0,5% лошадей, 1,7 – крупного рогатого скота, 0,7 – коров, 2,3 – овец и коз, 1,4% свиней.

В июне – июле 1930 г. состоялся XVI съезд ВКП (б), вошедший в советскую историографию как съезд «развернутого наступления на капиталистические элементы по всему фронту». XIV съезд был съездом индустриализации, XV – съездом коллективизации, а XVI стал съездом «развернутого наступления по всему фронту ликвидации кулачества как класса и проведения в жизнь сплошной коллективизации» (Сталин, Политотчет съезду)²⁰.

В резолюции XVI съезда о колхозном движении и подъеме сельского хозяйства были отмечены итоги и первый опыт массовой коллективизации, даны политические и социаль-

¹⁴ Статистика Сибири. – Новосибирск, 1930. – Вып. 3. – С. 6.

¹⁵ Гушин Н. Я. Сибирская деревня на пути к социализму. – Новосибирск, 1973. – С. 289.

¹⁶ ГАНУ. Ф. П-2. Оп. 1. Д. 4095. Л. 212.

¹⁷ На ленинском пути. – 1930. – № 21–22. – С. 26.

¹⁸ Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам (1917–1967 гг.). – М., 1967. – С. 16–20.

¹⁹ Гушин Н. Я. Сибирская деревня на пути к социализму. – Новосибирск, 1973. – С. 381.

²⁰ Вестник современной ветеринарии. – 1939. – № 15–16. – С. 377.

но-экономические установки на развитие народного хозяйства, в том числе по перестройке структуры сельского хозяйства на основе кооперации и технического переоснащения, также «через организацию совхозов и колхозов, являющихся опорными пунктами нашей политики» (Сталин). Съезд признал необходимым перейти от лозунга ограничения и вытеснения кулачества к лозунгу ликвидации кулачества как класса на основе сплошной коллективизации. Подчеркивалась задача дальнейшего развертывания колхозного движения. Намечался резкий поворот в развитии животноводства для решения мясной проблемы и сырья для легкой промышленности, а также как наиболее отсталой по сравнению с зерновой отраслью сельскохозяйственного производства²¹.

Постановление ЦК ВКП (б) и СНК Союза ССР от 30 июля 1931 г. «О развертывании социалистического животноводства» сформулировало ключевые задачи для отрасли. Оно определило, что «1931–1932 годы должны быть годами такого же решительного перелома в области развертывания животноводства, какими были 1929 и 1930 годы в деле организации социалистического зернового хозяйства»²². В постановлении устанавливались конкретные цифры увеличения поголовья скота в животноводческих совхозах и колхозных товарных фермах. К концу 1931 г. планировалось довести количество животных по трестам «Скотовод» до 2 тыс. 800 голов, «Свиновод» – до 1 тыс. 900, «Овцевод» – 4 тыс. 800 голов. Колхозцентру предлагалось в 1931 г. пополнить обобщественное стадо колхозов не менее чем на 1,5 млн телят, 500 тыс. поросят и 1 млн ягнят с увеличением в 2 раза в 1932 г.²³ Отмечая «ненормально большой падеж скота, особенно молодняка в животноводческих хозяйствах в истекшую зиму», предлагалось животноводческим трестам, колхозцентрам, земельным органам и колхозсоюзам решительно улучшить уход за скотом, снизить отход от разного рода болезней, улучшить содержание животных и добиться «в ближайшие годы решительного увеличения темпов прироста стада совхозов и колхозов»²⁴. Для выполнения поставленных задач требовались массовые квалифицированные кадры руководителей и непосредственных исполнителей. С этой целью постановление предписывало довести в 1932 г. в каждом совхозе до 6–8 человек число специалистов высшей квалификации и до 15–20 человек – средней, в каждой колхозной товарной ферме иметь до 2–3 специалистов с высшим и средним образованием. Для этого следовало увеличивать соответствующую сеть вузов и техникумов. В системе животноводческих трестов и колхозных центров предполагалось организовать широкую сеть краткосрочных курсов по подготовке квалифицированных рабочих (старших гуртоправов, скотников, доярок, чабанов, свинаярей, птичников, ветеринарных фельдшеров и т. п.). Крайкомам, обкомам и ЦК ВКП (б) вменялось в обязанность совместно с правлениями животноводческих трестов провести перераспределение кадрового состава из трестов и колхозных центров в колхозы и совхозы с целью обеспечения этих структур квалифицированными специалистами. Постановлением НКЗ СССР от 14 мая 1930 г. расширялись права уполномоченных трестов с передачей им ряда оперативных функций²⁵.

Развертывание обширной программы развития обобщественного советского животноводства и создание крупных животноводческих совхозов в течение первых двух лет первой пятилетки с внушительным капиталовложением требовали адекватной отдачи и высокой рентабельности всей производственной деятельности, выпуска благополучной в ветеринарно-санитарном отношении товарной, сырьевой и масломолочной продукции. Сокращение

²¹ Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам (1917–1967 гг.). – М., 1967. – С. 208–209; КПСС в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. – М., 1984. – Т. 5. – С. 120–121.

²² Важнейшие решения по сельскому хозяйству. – М., 1935. – С. 341.

²³ Важнейшие решения по сельскому хозяйству. – М., 1935. С. 342.

²⁴ Там же. – С. 343.

²⁵ Важнейшие решения по сельскому хозяйству. – М., 1935. – С. 347.

потерь от падежа скота стало неотложной первоочередной задачей всех ветеринарных и животноводческих организаций. Эффективность ветеринарных мероприятий находилась в прямой зависимости от их включения во все производственные процессы животноводческой отрасли. Это касалось приема и транспортировки скота от заготовительных организаций для вновь созданных совхозов, формирования стада, выбора местности для размещения скотного двора, водопоя и пастбищ, а также контроля за выходной мясомолочной и прочей животноводческой продукцией.

В постановлении Совета Труда и Оборона (СТО) от 20.12.1930 «О животноводческих совхозах» нашли отражение вопросы эффективного ветеринарного обслуживания животноводческих совхозов. В частности:

«11. В целях уменьшения падежа скота и потери ими веса в пути обязать Народный комиссариат земледелия Союза ССР, совместно с Народным комиссариатом путей сообщения и Народным комиссариатом снабжения Союза ССР; в двадцатидневный срок привести в полный порядок карантинные, погрузочные и разгрузочные пункты и базы для скота путем их очистки и дезинфекции; обеспечить в дальнейшем регулярную очистку и дезинфекцию этих пунктов, баз и вагонов; обеспечить скот в пути следования кормами, водой и ветеринарным обслуживанием; отпустить средства, необходимые для проведения этих мероприятий.

12. Обязать Народный комиссариат земледелия и Центросоюз Союза ССР принять решительные меры к улучшению условий содержания скота в животноводческих совхозах.

13. Для полного обеспечения животноводческих совхозов народных комиссариатов земледелия и потребительской кооперации ветеринарным персоналом обязать Народный комиссариат земледелия Союза ССР совместно с Народным комиссариатом труда Союза ССР в месячный срок произвести дополнительную переброску этого персонала из управленческих аппаратов и ветеринарных участков в совхозы.

14. Обязать Народный комиссариат земледелия Союза ССР обеспечить проведение сплошной иммунизации стада в местах, подверженных эпизоотиям; развернуть массовое производство биопрепаратов, в частности противочумной сыворотки, в размере не менее 400000 литров; совместно с Высшим советом народного хозяйства Союза ССР расширить производство ветеринарно-хирургических инструментов, в первую очередь шприцев; принять решительные меры против не вызываемого необходимостью дорезывания больного скота.

15. Предложить Народному комиссариату снабжения Союза ССР (по «Союзмясу») обратить особое внимание на качество сдаваемого животноводческим совхозам скота; увеличить количество случного скота, сдаваемого совхозам, с тем, чтобы в частности по «Скотоводу» количество случного скота было доведено не менее чем 60% стада; усилить поставку скота молочным совхозам народных комиссариатов земледелия и потребительской кооперации; воспретить Народному комиссариату снабжения Союза ССР (по «Союзмясу») сдачу, а Народному комиссариату земледелия и потребительской кооперации приемку больного скота.

16. Обязать животноводческие тресты обратить особое внимание на улучшение скота путем отбора наилучших экземпляров, метизации с лучшими породами и широко использования искусственного оплодотворения²⁶.

Непосредственное участие ветслужбы во всех процессах коллективизированного животноводства расширяло должностные обязанности и увеличивало нагрузку на ветеринарных специалистов. Это требовало не только изменить организационную структуру веторганов, но и значительно увеличить численность ветеринарных кадров, освоить новые приемы и методы ветеринарного обслуживания.

²⁶ СЗ СССР. – 1931. – № 1. – С. 15.

На начало 1931 г. в стране в системе «Скотовод» было создано 140 мясных совхозов с поголовьем 1196 тыс. крупного рогатого скота, в системе «Свиновод» – 353 совхоза с поголовьем 218 тыс. свиней, «Овцевод» – соответственно 116 и 2722 тыс. овец. Обобществленное стадо в колхозах насчитывало 17,2% лошадей, 7,5 – крупного рогатого скота, 5,7 – свиней и 5,6% овец от общего количества животных. Организовано более 3 тыс. специальных молочно-товарных ферм с поголовьем 450 тыс. коров и свыше 3 тыс. 200 свиноводческих ферм с маточным поголовьем 180 тыс. голов²⁷.

В Западно-Сибирском крае в 1933 г. насчитывалось 296 трестированных совхозов, в Восточной Сибири – 54. В начале 1935 г. в Сибири действовал 451 совхоз. Эти хозяйства были более крупными по сравнению с колхозами, но себестоимость продукции в них превышала показатели колхозов²⁸. В последующие годы совхозы претерпели целый ряд реорганизаций.

Наряду с созданием новых форм хозяйствования менялись способы управления сельхозпроизводством.

В начале 1930-х годов наибольшая часть сельскохозяйственных животных по-прежнему была сосредоточена у крестьян-единоличников. В Сибирском крае к июню 1930 г. насчитывалось лишь 6202 колхоза, 31,9% из них являлись коммунами, 56,7 – сельхозартелями, 11,4% – ТОЗами (товариществами по совместной обработке земли а с меньшей степенью обобществления крестьянского имущества, чем в коммунах и артелях). К середине 1931 г. число колхозов в Западно-Сибирском крае увеличилось до 14,1 тыс., а затем началось их уменьшение, и на январь 1932 г. составило 12,6 тыс.²⁹

Составной частью коллективизации и одним из основных средств ее осуществления были административные и силовые методы государства в виде открытой экспроприации хозяйств с одновременным устранением из деревни (депортацией) самих хозяев вместе с их семьями, известным как «раскулачивание». В январе – феврале 1930 г. власти пытались обобществить весь принадлежащий членам колхозов скот. Однако это вызвало лишь разрушительную реакцию крестьян.

Чтобы окончательно не парализовать аграрный сектор экономики и предотвратить массовое крестьянское восстание, власти вынуждены были скорректировать свою политику в деревне. Насильственные методы коллективизации были официально осуждены советским руководством, позицию которого изложил Сталин в статье «Головокружение от успехов», опубликованной 2 марта 1930 г., а затем в особом постановлении ЦК ВКП (б) от 14 марта 1930 г. «О борьбе с искривлениями партлинии в колхозном движении»³⁰. Резкой критике были подвергнуты «искусственное форсирование коллективизации», принудительное обобществление жилых построек, мелкого скота, птицы и нетоварного молочного скота, «перескакивание с артельной формы колхоза к коммуне».

Одновременно был опубликован Примерный Устав сельхозартели, в котором определялись предельные нормы изъятия в фонд колхоза имущества его членов. В индивидуальном пользовании рекомендовалось оставлять приусадебные земли (огороды, сады и т.п.), одну корову и «некоторое количество» мелкого продуктивного скота³¹.

Отступление властей от первоначального плана максимального обобществления вызвало соответствующую реакцию деревни: крестьяне в массовом порядке стали выходить из колхозов. Уровень коллективизации к 10 апреля снизился до 34,2%, к 20 апреля – до 28,1, к 1 июня –

²⁷ Ветеринарный специалист на социалистической стройке. – 1931. – № 5–6. – С. 67.

²⁸ Историческая энциклопедия Сибири. – 2009. – Т. 3. – С. 134.

²⁹ Народное хозяйство СССР: стат. справ. – 1932. – С. 134.

³⁰ КПСС в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. – М., 1984. – Т. 5. – С. 101–104.

³¹ Правда. – 1930–2 марта.

до 19,8%³². Массовые выходы из колхозов сопровождались самостоятельным возвратом крестьянами своего имущества, которое ранее было изъято у них в фонды колхозов.

С первых месяцев 1931 г. началась новая самая масштабная фаза коллективизации, рассчитанная на то, чтобы окончательно сломить сопротивление деревни для завершения важнейшей фазы «колхозного строительства». Натиск осуществлялся по всем направлениям. Налоговый нажим, ограничение землепользования, политическое и административное давление, постоянная угроза экспроприации вынуждали крестьян-единоличников либо вступать в колхозы, либо бежать из деревни. В 1931 г. была проведена еще более широкомасштабная, чем в предыдущем году, операция по высылке жителей деревни, относимых к «кулакам». В целом только за весну 1931 г. в Сибири было уничтожено 16113 крестьянских хозяйств, 80804 жителя деревни отправили в ссылку в безлюдные пространства тайги³³. Очередное усиление нажима на деревню дало новый прирост числа коллективизированных хозяйств. Если на начало года в колхозах состояло около 1/5 крестьянских хозяйств региона, то в мае – уже более трети, а летом – уже более половины. К концу 1931 г. уровень коллективизации в регионе достиг 59,5%. Продолжалось также совхозное строительство.

ЦК ВКП (б) 2 августа 1931 г. принял постановление «О темпах дальнейшей коллективизации и задачах укрепления колхозов», в котором отметил успешное выполнение и перевыполнение темпов коллективизации сельского хозяйства, установленных решениями ЦК и XVI съезда партии.

ЦК ВКП (б) постановил: «Разъяснить, что мерилom завершения в основном коллективизации того или иного района или области является не обязательный охват всех 100% бедняцко-средняцких хозяйств, а вовлечение в колхозы не менее 68–70% крестьянских хозяйств с охватом не менее 75–80% посевных площадей крестьянских хозяйств.

Считать в основном законченной коллективизацию: на Северном Кавказе – 88% бедняцко-средняцких хозяйств с охватом 94%; на Нижней Волге – 82% крестьянских хозяйств; на Средней Волге – 90% крестьянских хозяйств; на Украине с охватом 94%; на Украине коллективизировано 69% крестьянских хозяйств с охватом 80%; в Крыму; на Урале; Молдовии. Что касается других зерновых районов СССР, в т.ч. Западной Сибири, Восточной Сибири, Дальневосточного края предлагается дальнейшие темпы вовлечения крестьянских хозяйств колхозы построить в этих районах с таким расчетом, чтобы в основном завершить коллективизацию в 1932 г., чтобы борьба за вовлечение крестьян в колхозы не превратилась в нездоровую погоню за раздутыми процентами коллективизации.

ЦК предлагает сосредоточить внимание работников на закреплении имеющихся достижений в области коллективизации и развить усиленную работу по организационно-хозяйственному укреплению колхозов.

ЦК особенно предостерегает организации этих районов и областей от погони за раздутыми процентами коллективизации»³⁴.

Скоротечный и непродуманный переход от крестьянской экономики к колхозному производству привел животноводство в состояние глубокого кризиса. В 1931–1932 гг. Сибирь, как и другие регионы страны, переживала высокие темпы потери скота. Поголовье лошадей в Западно-Сибирском крае в июне 1932 г. составляло лишь 59,2% от уровня июня 1930 г., крупного рогатого скота – 77,0, коров – 72,7, овец и коз – 48,9, свиней – 68,3%.

Летом 1931 г. юго-западные регионы Сибири поразила сильная засуха, которая стала еще одним крайне неблагоприятным фактором, вызвавшим значительное сокращение кормовой базы. Однако влияние природно-климатических условий все же не было настолько глубоким,

³² Гущин Н. Я. Сибирская деревня на пути к социализму. – Новосибирск, 1073. – С. 299.

³³ Папков С. А. Сталинский террор в Сибири. 1928–1940 гг. – Новосибирск, 1997. – С. 51.

³⁴ Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам. 1917–1967 гг. – М., 1967. – С. 350–351.

как последствия политики самого режима. Авторы докладной записки Управления народно-хозяйственного учета (УНХУ) при Запсибкрайисполкоме в марте 1932 г. особо отметили следующие причины сверхнормативного отхода стада: «1) в недородной зоне при недостатке кормов население усиленно ликвидировало скот; 2) в районах пригородных, вообще в районах, тяготеющих к центрам стройки, население значительными массами уходило в центры этих строек, как и население из недородной полосы и 3) уходящее население, в том числе и часть колхозников, под влиянием кулацкой агитации проявило мелкобуржуазные тенденции ..., действуя в этих случаях по принципу: «Сначала ликвидирую скот, а затем уйду в город»³⁵.

Часть своего скота крестьяне забивали не только перед бегством из деревни, но так же, как в начале 1930 г. перед вступлением в колхоз. Масса продуктивного скота была сдана в счет выполнения завышенных планов скотозаготовок.

Катастрофическое положение, в котором оказалось животноводство, не изменило повышенные нормы сдачи скота. Однако заготовительные задания не выполнялись, поэтому власти вновь и вновь прибегали к репрессиям. Председатель Западно-Сибирского крайисполкома Ф. П. Грядинский лично отдавал приказания руководителям районов в случае невыполнения плана скотозаготовок за счет колхозов выполнить его за счет трудовых единоличных хозяйств и колхозников, не останавливаясь перед изъятием у них единственных коров³⁶.

В результате властям Западно-Сибирского края удалось в условиях продолжающегося уменьшения поголовья скота добиться повышения объемов заготовок по сравнению с предыдущим годом: в 1931 г. сдача мяса увеличилась на 28%. Однако ценой сверхнормативного изъятия в деревне животноводческой продукции, которое сочеталось с ее ограблением в ходе хлебозаготовок, стал самый длительный и тяжелый за все 1930-е годы голод в наиболее неурожайных и пострадавших от мясозаготовок южных районах региона. Голод, в свою очередь, вынуждал крестьян резать даже тех животных, что были крайне необходимы для поддержания хозяйства.

По данным краевого УНХУ, на так называемый «внеплановый убой» приходилось 70,4% зафиксированной убыли свиней, 59,7% – овец. В то же время основной причиной убыли крупного рогатого скота были именно государственные плановые заготовки – 54,8%³⁷.

Поскольку практически всю производимую продукцию теперь изымало государство, колхозы практически лишились ресурсов для оплаты труда своих членов. Однако и личные подсобные хозяйства (ЛПХ) колхозников не могли дать элементарных объемов семейной продукции, так как размеры их были незначительными. В этих условиях широкое распространение получили хищения колхозного имущества, приписки и искажения официальной отчетности. Крайне низкими были трудовая дисциплина и качество выполняемых работ. Значительных размеров достигал падеж скота из-за бескормицы, эпизоотий и невиданной ранее бесхозяйственности.

С 1928 по 1932 г. поголовье скота в стране сократилось почти наполовину (крупного рогатого скота – с 58,2 до 33,5 млн голов, лошадей – с 32,6 до 17,3, овец – с 97,4 до 34,0). Валовая продукция составляла в 1928 г. 137% от уровня 1913 г., а в 1932 г. снизилась до 75%³⁸.

С 1933 г. перед центральными и местными властями вновь встала задача восстановления сельского хозяйства. В рамках реализации данной задачи прежде всего была реформирована система заготовок. В 1933 г. контрактацию основных видов животноводческой продукции заменили обязательными поставками, которые имели юридически оформленный налоговый характер. Налагать дополнительные задания на сдатчиков запрещалось.

³⁵ ГАНУ.Ф. П-3.Оп. 2.Д. 391.Л. 5.

³⁶ Папков С. А. Сталинский террор в Сибири. 1928–1941. – Новосибирск, 1997. – С. 57.

³⁷ ГАНУ.Ф. П-3.Оп. 2. Д. 391.Л. 6 об.

³⁸ История советского крестьянства. – М., 1987. – Т. 2. – С. 261.

Январский Пленум ЦК ВКП (б) 1933 г. принял решение о создании во всех машинно-тракторных станциях (МТС) колхозов и совхозах политотделов – чрезвычайных органов партии, которые должны были сосредоточить у себя всю политическую работу в деревне³⁹. Сталин в речи «О работе в деревне» на январском Пленуме ВКП (б) (1933 г.) указал на пять главных причин недостатков работы в деревне, в том числе: «не уяснили новую тактику классового врага, действующего тихой сапой». Он заявил, что «политотделы МТС и совхозов являются одним из тех решающих средств, при помощи которых можно будет устранить эти недостатки в самый короткий срок»⁴⁰. На «фронт социалистического строительства» в деревне были направлены 17 тыс. партийных работников крупного масштаба в МТС, обслуживающие колхозы, и 8 тыс. в политотделы совхозов⁴¹.

Преодолению кризиса в животноводстве должно было способствовать расширение размеров ЛПХ. ЦК ВКП (б) 26 марта 1932 г. принял постановление, в котором осудил практику тотального обобществления скота колхозников и призвал местные власти оказать членам колхозов, не имеющим коров или мелкого скота, помощь в приобретении и выращивании молодняка. С июня 1932 по июнь 1934 г. поголовье крупного рогатого скота в ЛПХ Западно-Сибирского края выросло в 1,8 раза, овец – в 1,6, свиней – в 6 раз.

Одним из приоритетов аграрной политики советского государства было организационно-хозяйственное укрепление колхозов. В этом направлении проводились мероприятия по рационализации и оптимизации организации труда и производства в колхозах (Постановление ЦК ВКП (б) от 4.02.1932). Была изменена система нормирования труда, введены примерные нормы выработки. Постепенно улучшалось ветеринарно-санитарное обслуживание коллективно-животноводства, расширялась ветеринарно-зоотехническая подготовка кадров. Стали готовить массовые кадры среднего и низшего звена – веттехников, ветсанитаров, дезинфекторов, прививателей. Создавались техникумы и школы в основных районах сельскохозяйственного производства. К 1933 г. в шести техникумах Западной Сибири были организованы ветеринарные отделения⁴². С третьего квартала 1933 г. повысилась зарплата ветеринарно-зоотехнического персонала. Возросли темпы строительства животноводческих помещений. Относительное улучшение объемов кормопроизводства, зоо- и ветеринарного обслуживания привело к некоторому сокращению падежа скота. Наиболее крупным достижением стала ликвидация повального воспаления легких в Забсибкрае и сокращение заболеваемости сапом, ящуром и сибирской язвой⁴³.

Некоторая нормализация экономических условий привела к постепенному улучшению продуктивного животноводства. С июня 1932 г. по июнь 1935 г. поголовье крупного рогатого скота в Сибири выросло на 24%, овец и коз – на 23, свиней – на 109%. Динамика численного роста животных с 1928 по 1934 г. приведена в табл. 3⁴⁴.

К концу 1934 г. колхозы страны стали обладателями 68% лошадей, 38 – крупного рогатого скота, 30 – коров, 46 – овец, 25% свиней, на долю совхозов приходилось животных соответственно 13, 16, 16, 18 и 18%, в ЛПХ колхозников, рабочих и служащих содержалось 5, 38, 45, 30 и 45%, в единоличных хозяйствах – 14, 9, 10, 6 и 12%⁴⁵.

³⁹ РЦХИДНИ.Ф. 17. Оп. 2. Д. 514. С. 7–14.

⁴⁰ Сталин И. В. Соч. – М., 1951. – Т. 13. – С. 233.

⁴¹ Рогалина Н. Л. Коллективизация: уроки пройденного пути. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – С. 167.

⁴² Пузин А. А. Высшая школа и техникумы Западной Сибири. – Новосибирск, 1934. – С. 57.

⁴³ ГАНУ.Ф. 3. Оп. 1. Д. 468. Л. 123.

⁴⁴ ГАНУ.Ф. Р-12. Оп. 2. Д. 529. Л. 22–23; Экономико-статистический справочник по Восточно-Сибирскому краю. – Иркутск, 1932. – С. 185; Сельское хозяйство СССР: ежегодник. 1935. – М., 1936. – С. 517–518.

⁴⁵ Аграрные преобразования и сельское хозяйство Сибири в XX веке. Очерки истории. – Новосибирск, 2008. – С. 308.

Таблица 3

Динамика развития животноводства в Сибири в 1928–1934 гг., тыс. гол.

| Год | Лошади | Крупный рогатый скот, всего | Коровы | Овцы и козы | Свиньи |
|--------------------------------|--------|-----------------------------|--------|-------------|--------|
| <i>Западно-Сибирский край</i> | | | | | |
| 1928 | 3668,5 | 6256,0 | 2861,1 | 11781,2 | 2540,9 |
| 1929 | 3526,6 | 5635,0 | 2597,8 | 11843,1 | 2289,6 |
| 1930 | 2686,8 | 3457,3 | 1978,3 | 6782,7 | 725,5 |
| 1931 | 2198,0 | 3003,8 | 1666,2 | 4771,6 | 633,3 |
| 1932 | 1591,8 | 2660,9 | 1438,4 | 3315,6 | 495,6 |
| 1933 | 1414,1 | 3010,7 | 1493,8 | 3586,7 | 964,5 |
| 1934 | 1430,1 | 3625,5 | 1620,1 | 4420,6 | 1555,7 |
| <i>Восточно-Сибирский край</i> | | | | | |
| 1928 | 1137,2 | 2595,4 | 1007,2 | 3809,7 | 1010,0 |
| 1929 | 1254,6 | 2666,9 | 1045,9 | 4244,1 | 1047,6 |
| 1930 | 1083,6 | 1888,5 | 868,1 | 3303,2 | 413,0 |
| 1931 | 936,3 | 1587,0 | 699,8 | 2273,4 | 447,8 |
| 1932 | 784,9 | 1304,6 | 545,8 | 1408,1 | 505,1 |
| 1933 | 643,0 | 1172,7 | 511,3 | 1212,5 | 404,3 |
| 1934 | 607,1 | 1300,7 | 540,5 | 1409,8 | 537,0 |

Примечание Приводятся сведения на конец июня каждого года в административно-территориальных границах июня 1934 г.

В июле 1934 г. пленум ЦК ВКП (б) признал состояние животноводства и ветеринарии неудовлетворительным и потребовал от земельных и совхозных органов, партийных и советских организаций «большевистской борьбы» за подъем животноводства, руководствуясь указаниями Сталина в том, что «дело животноводства должны взять в свои руки вся партия, все наши работники, партийные и беспартийные, имея в виду, что проблема животноводства является теперь такой же первоочередной проблемой, какой была вчера уже разрешенная с успехом проблема зерновая»⁴⁶.

Одной из мер подъема животноводства стало создание колхозных товарных ферм и укрепление животноводческих совхозов.

В отношении животноводческих совхозов главной задачей являлось улучшение породности скота и повышение его продуктивности с постепенным превращением совхозов в передовые хозяйства по разведению и содержанию улучшенного и племенного скота. Животноводческие совхозы должны были из года в год увеличивать отпуск (продажу) колхозным фермам взрослого скота и молодняка и тем самым служить важнейшим источником государственной помощи колхозам в деле развития колхозных ферм.

С лета 1934 г. в Сибири началась кампания по массовому скрещиванию (метизации) местных пород скота с высокопродуктивными культурными породами. Эта акция при условии улучшения кормления и содержания животных призвана была повысить продуктивность сибирского скота. Сибирские коровы скрещивались с быками остфризской, симментальской, красной степной и голландской пород. В регионе организовали сеть государственных племенных рассадников по крупному рогатому скоту (Барабинский, Чарышский, Хакасский, Селенгинский, Исилькульский), племенных совхозов (Омский, Первомайский, Октябрьский, Ленинск-Кузнецкий, Бородинский) и племенных колхозных ферм. К 1937 г. в 47 районах Новосибирской области было метезировано 90,5 % коров, 83,3 % маточного поголовья овец⁴⁷.

⁴⁶ Советская ветеринария. – 1934. – № 8. – С. 1.

⁴⁷ Гушин Н. Я. Сибирская деревня на пути к социализму. – С. 479. Социально-экономическое развитие сибирской деревни в годы социалистической реконструкции народного хозяйства. 1926–1937 гг. – Новосибирск, 1973.

По утверждению ученого-зоотехника М. О. Симона, метизация «позволила в сравнительно короткий срок и с наименьшими затратами повысить продуктивность молочного скотоводства и приспособить его к возросшим требованиям народного хозяйства». Однако в реальной действительности метизация имела и негативные последствия, при этом среди ученых аграрников было много противников скоротечного скрещивания местного скота без научного обоснования. Животные-метисы были более требовательны к условиям содержания и кормления и более подвержены инфекционным заболеваниям. Точка зрения части специалистов-аграрников о перспективности племенной работы среди местных пород скота в Сибирском крае была официально осуждена «как оппортунистическая теория улучшения сибирского скота в самом себе». Ветеринары обоснованно считают, что с чистопородным скотом в Сибирь были занесены бруцеллез, лейкоз и туберкулез.

Для улучшения породности и повышения продуктивности животных только за вторую пятилетку в стране были организованы 116 племенных рассадников: 13 – по лошадям, 50 – по крупному рогатому скоту, 28 – по овцам, 19 – по свиньям.

За 1937 г. в племрассадниках по крупному рогатому скоту было получено 62 тыс. 800 голов, из которых 17 тыс. 375 чистопородных и 4-й генерации животных⁴⁸. За это же время в системе Наркомзема СССР было организовано 35 племенных совхозов с поголовьем 35,7 тыс. крупного рогатого скота и 17 племсовхозов по свиноводству с поголовьем 23,7 тыс. свиней, 13 овцеводческих хозяйств с поголовьем 123 тыс. животных⁴⁹.

Во второй половине 1930-х годов коллективизация деревни в основном завершилась. Это означало, что единоличный аграрный сектор окончательно утратил свою прежнюю экономическую роль, сократившись до минимальных размеров. Резкое увеличение налогообложения полностью подорвало условия его развития. По мере снижения количества единоличников сокращался их удельный вес в аграрном производстве (табл. 4)⁵⁰.

Таблица 4

Структура поголовья скота в Сибири по категориям хозяйств на 1 января 1935 г.,%

| Типы хозяйств | Лошади | Крупный рогатый скот | В том числе коровы | Овцы | Свиньи |
|--|--------|----------------------|--------------------|------|--------|
| Колхозы | 68,2 | 37,6 | 29,8 | 45,8 | 25,2 |
| Совхозы | 3,4 | 11,6 | 11,8 | 13,4 | 5,1 |
| Прочие государственные и кооперативные хозяйства | 9,9 | 4,3 | 3,8 | 4,5 | 12,8 |
| Итого по «социалистическому» сектору экономики | 81,4 | 53,5 | 45,5 | 63,7 | 43,1 |
| Хозяйства единоличников | 13,5 | 8,7 | 9,9 | 6,3 | 12,2 |
| ЛПХ колхозников | 0,7 | 29,8 | 33,2 | 28,4 | 37,6 |
| ЛПХ рабочих и служащих сельской местности | 2,9 | 5,2 | 6,8 | 1,3 | 5,3 |
| ЛПХ рабочих и служащих городской местности | 1,5 | 2,7 | 4,6 | 0,4 | 1,8 |
| Итого по индивидуальному сектору экономики | 18,6 | 46,4 | 54,5 | 36,4 | 56,9 |

Примечания. 1. Сведения включают обобщенную информацию по Омской области, Западно-Сибирскому, Красноярскому и Восточно-Сибирскому краям в границах 1935 г.; 2. Здесь в число «прочих государственных и кооперативных хозяйств» включены сельхозпредприятия рабочего снабжения и потребительской кооперации, подсобные сельхозпредприятия предприятий, организаций и учреждений.

В то же время личным приусадебным хозяйствам (ЛПХ) в отличие от единоличников на протяжении всего периода 1935–1937 гг. предоставлялся благоприятный режим. На ноябрьском (1934 г.) пленуме ЦК ВКП (б) был принципиально решен вопрос о необходимости пересмотра нормативных размеров ЛПХ в сторону их увеличения. В соответствии с решениями

⁴⁸ Советская зоотехния. – 1939. – № 5. – С. 13.

⁴⁹ Там же. – С. 13–14.

⁵⁰ Итоги всесоюзной переписи скота на 1 января 1935 г. – М., 1935. – Т. 1: Численность скота. – С. 223–233, 384–395, 550–561.

пленума был разработан проект нового Примерного Устава сельхозартели, в котором, в частности, предусматривались более высокие предельные нормы личного хозяйства, чем в старом.

Увеличение нормативных размеров ЛПХ в сочетании с дополнительным наделением земель и оказанием помощи в приобретении крупного рогатого и мелкого скота для колхозников дало положительный эффект. В 1935–1937 гг. поголовье крупного рогатого скота в приусадебных хозяйствах членов колхозов в Сибири в целом выросло на 52,8%, коров – на 32,2, овец и коз – на 33,7, свиней – на 48,6%⁵¹.

Несмотря на предпринимаемые усилия по развитию «общественного» животноводства, темпы наращивания поголовья в колхозно-совхозном секторе экономики были ниже, чем в ЛПХ сельских жителей. Задания по увеличению поголовья скота в колхозах региона систематически не выполнялись. Крайне медленно росла продуктивность скота. Сдерживающими факторами развития колхозного животноводства были низкий уровень кормопроизводства, нехватка специализированных помещений, некачественный уход за животными. Очень высоким оставался падеж, особенно молодняка, который резко возрастал в недородные годы. Крайне негативно на состоянии животноводства сказались репрессии против «врагов народа», в число которых попало большое количество зооветеринарных специалистов. В Сибирском регионе катастрофически не хватало веткадров. Во многих районах и хозяйствах не было ветврачей или они были укомплектованы малоквалифицированными специалистами с годичной подготовкой⁵². Так, в Новосибирской области в 1938 г. при штате 170 ветврачей имелось лишь 47. В 34 районах области не было ни одного ветврача⁵³.

В 1935–1937 гг. продолжалось значительное сокращение единоличных хозяйств. Колхозы и совхозы укрепляли свое доминирующее положение и в коневодстве. В продуктивном животноводстве продолжалось наращивание позиции ЛПХ, которые заметно потеснили «социалистический» сектор. К концу 1937 г. в колхозах было сосредоточено 78% лошадей, 40 – крупного рогатого скота, 32 – коров, 49 – овец, 29% свиней, в совхозах различных типов – соответственно 15, 10, 9, 11 и 11%, в ЛПХ колхозников, рабочих и служащих – 6, 49, 58, 39 и 58%.

Анализ динамики поголовья сельскохозяйственных животных в Сибири в 1935–1937 гг. позволяет сделать вывод о снижении темпов прироста поголовья в 1934/35–1935/36 учетных годах. Наиболее неблагоприятным для животноводства оказался 1936 г. Недород кормов привел к сверхнормативному отходу стада во всех категориях хозяйств. В связи с этим к концу 1937 г. скота в регионе все еще было меньше, чем в 1928 г. (табл. 5)⁵⁴.

Таблица 5

Поголовье скота в Сибири на 1 января 1938 г., % к 1928 г.

| Регион | Лошади | Крупный рогатый скот | В том числе коровы | Овцы и козы | Свиньи |
|------------------------|--------|----------------------|--------------------|-------------|--------|
| Омская область | 36,7 | 75,9 | 66,4 | 57,6 | 61,7 |
| Алтайский край | 35,9 | 68,0 | 63,7 | 45,9 | 52,1 |
| Новосибирская область | 36,9 | 76,1 | 69,7 | 45,6 | 74,2 |
| Западная Сибирь | 36,5 | 73,2 | 66,7 | 49,1 | 63,5 |
| Красноярский край | 39,4 | 71,1 | 69,8 | 47,6 | 61,8 |
| Иркутская область | 47,8 | 64,5 | 67,2 | 49,7 | 47,6 |
| Читинская область | 59,9 | 57,0 | 68,7 | 47,7 | 45,4 |
| Бурят-Монгольская АССР | 56,2 | 52,5 | 52,5 | 49,5 | 44,6 |
| Восточная Сибирь | 47,3 | 62,0 | 65,5 | 48,2 | 52,9 |

Примечание В таблице приводятся данные по перечисленным административно-территориальным единицам в границах 1938 г.

⁵¹ Животноводство в СССР за 1916–1938 гг.: стат. сб. – Л. 1940. – С. 120, 122, 131, 139, 146, 153, 157.

⁵² ГАНУ.Ф. 4.Оп. 2.Д. 368. Л. 74.

⁵³ ГАНУ.Ф. 4.Оп. 2.Д. 388. Л. 157.

⁵⁴ Животноводство СССР за 1916–1938 гг.: стат. сб. – М; Л., 1940. – С. 17, 19, 36, 37, 28, 50, 54.

В 1938 г. в регионе сохранялись умеренные темпы увеличения численности скота в колхозах и ЛПХ. Однако уже в 1939 г. началась кампания по ограничению размеров ЛПХ. Сталинское руководство пришло к убеждению, что одной из причин низких темпов развития «общественного» хозяйства является отвлечение значительных трудовых ресурсов в личный сектор экономики. Действительно, колхозники предпочитали крайне низкооплачиваемой, а иногда вовсе неоплачиваемой работе на колхозных полях и фермах труд на личных подворьях, которые не только давали стабильный доход, но и просто позволяли выжить в голодные годы. При этом сельские жители не всегда ограничивали свое хозяйство установленными нормами, но часто превышали их по количеству скота и размерам приусадебного участка. Подобное поведение признавалось недопустимым и нарушающим закон.

ЦК ВКП (б) и СНК СССР 21 января 1939 г. потребовали от местных властей в кратчайшие сроки ликвидировать нарушения Устава сельхозартели по приусадебным участкам и количеству скота. «Излишки» скота надлежало «в обязательном порядке» сдать государству или колхозам по государственным, т. е. крайне низким ценам. Лошади, находящиеся у хозяев в личном пользовании в нарушение Устава сельхозартели, подлежали безусловному «обобществлению» (табл. 6)⁵⁵.

Таблица 6

Структура поголовья скота в Сибири на 1 января 1938 г. по категориям хозяйств, %

| Типы хозяйств | Лошади | Крупный рогатый скот | в том числе коровы | Овцы и козы | Свиньи |
|--|--------|----------------------|--------------------|-------------|--------|
| Колхозы | 77,8 | 40,1 | 31,7 | 48,6 | 29,2 |
| Совхозы | 4,4 | 7,7 | 7,2 | 9,6 | 5,1 |
| Прочие государственные и кооперативные хозяйства | 10,8 | 2,4 | 1,5 | 1,8 | 6,1 |
| Итого по «социалистическому» сектору экономики | 93,0 | 50,2 | 40,4 | 60,0 | 40,4 |
| Хозяйства единоличников сельской местности | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 0,6 | 1,4 |
| ЛПХ колхозников | 1,5 | 34,6 | 38,2 | 35,2 | 45,9 |
| ЛПХ рабочих и служащих сельской местности | 2,4 | 9,8 | 13,3 | 3,3 | 7,6 |
| Индивидуальные владельцы в городской местности | 1,9 | 4,2 | 6,8 | 0,7 | 4,7 |
| Итого по индивидуальному сектору экономики | 7,0 | 49,9 | 59,6 | 39,9 | 59,6 |

Примечания. 1. Приведенные в таблице сведения включают обобщенную информацию по Бурят-Монгольской АССР, Алтайскому и Красноярскому краям, Омской, Новосибирской, Иркутской и Читинской областям в границах 1938 г. 2. В число «индивидуальных владельцев скота в городской местности» в источнике включены проживающие в городах единоличники.

XVIII съезд ВКП (б) (1939 г.) подвел итоги второй пятилетки и определил основные задачи третьего пятилетнего плана (1938–1942). В новой пятилетке согласно решениям съезда предстояло совершить очередной скачок – увеличить поголовье лошадей на 35%, крупного рогатого скота – на 40, свиней – на 100, овец и коз на 110%. В резолюции съезда отмечалось, что в стране «решена труднейшая задача социалистической революции: завершена коллективизация сельского хозяйства, колхозный строй окончательно окреп... социалистическая система производства стала безраздельно господствовать во всем народном хозяйстве страны... по валовой продукции сельского хозяйства, включая личное подсобное хозяйство колхозников, она составляла 98,6%»⁵⁶. В постановлении ЦК ВКП (б) и СНК СССР «О мероприятиях по раз-

⁵⁵ Животноводство СССР за 1916–1938 гг.: стат. сб. – М; Л., 1940. – С. 120, 122, 131, 139, 140, 153, 157.

⁵⁶ Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам 1917–1967 гг. – М., 1967. – С. 676, 689.

витию общественного животноводства в колхозах» от 8 июля 1939 г. указывалось, что во многих колхозах поголовье скота в ЛПХ их членов больше, чем на колхозных фермах. Подобное положение необходимо было исправить, значительно увеличив количество скота в колхозах. В качестве одного из способов пополнения колхозного стада в постановлении называлась добровольная продажа своего скота колхозникам по государственным ценам. Однако на деле личные подворья стали основным источником пополнения колхозных ферм, а закуп скота в них фактически приобрел принудительный характер⁵⁷.

Поступательное развитие личного сектора сельской экономики было фактически остановлено, а в ряде регионов началось его сокращение. Кампания по ограничению размеров ЛПХ в сочетании с неурожаем 1940 г. отрицательно сказалась на показателях животноводства в Западной Сибири. К концу 1940 г. в колхозах было сосредоточено 81 % лошадей, 49 – крупного рогатого скота, 36 – коров, 61 – овец, 41 % свиней, в совхозах различных типов – соответственно 17, 8, 8, 8 и 14 %, в ЛПХ колхозников, рабочих и служащих – 1, 42, 56, 31 и 45 %.

В начале 1941 г. ситуация в животноводстве Западной Сибири продолжала ухудшаться (табл. 7)⁵⁸.

Таблица 7

Структура поголовья скота в Сибири по категориям хозяйств на 1 января 1941 г., %

| Типы хозяйств | Лошади | Крупный рогатый скот | В том числе коровы | Овцы и козы | Свиньи |
|--|-----------|----------------------|--------------------|-------------|--------|
| Колхозы | 81,2 | 48,6 | 35,5 | 61,1 | 40,5 |
| Совхозы и госхозы | 16,9 | 8,4 | 7,5 | 7,1 | 13,5 |
| ЛПХ колхозников | 0,6 | 28,4 | 36,1 | 27,1 | 35,7 |
| ЛПХ рабочих и служащих сельской местности | Нет свед. | 9,0 | 12,8 | 3,1 | 4,7 |
| ЛПХ рабочих и служащих городской местности | Нет свед. | 4,3 | 7,5 | 0,7 | 4,3 |

Примечания. 1. Таблица включает обобщенные данные по Бурят-Монгольской АССР, Алтайскому и Красноярскому краям, Тюменской, Омской, Томской, Новосибирской, Кемеровской, Иркутской и Читинской областям в послевоенных границах. 2. Сведения о численности скота в единоличных хозяйствах в источнике отсутствуют.

Вновь разразившийся в деревне голод и острая нехватка кормов привели к увеличению забоя скота в ЛПХ. Под нож пошло даже маточное поголовье. Существенно расширились масштабы потерь колхозного скота от бескормицы. В итоге колхозы и колхозники вошли в Великую Отечественную войну с существенно ослабленным «общественным» и личным хозяйством.

Таким образом, насильственная и ускоренная коллективизация оказала на животноводство Сибири крайне негативное влияние. В начале 1930-х годов в регионе произошло беспрецедентно глубокое падение численности скота. Восстановление поголовья началось с 1933 г. Во второй половине 1930-х годов темпы его прироста замедлились, а в конце десятилетия опять последовало сокращение. Основными факторами кризисных явлений в отрасли животноводства являлись сверхнормативное отчуждение государством продукции у производителей, отсутствие у колхозников стимулов к труду, ликвидация единоличных крестьянских хозяйств, крайне неудовлетворительная организация труда и производства в колхозах, эпизоотии и падеж скота.

⁵⁷ Там же. – С. 713, 715.

⁵⁸ Численность скота в СССР. стат. сб. – М., 1957. – С. 11, 18, 26, 34, 49, 56, 63, 70, 77, 91, 98, 105, 112, 119, 133, 140, 147, 160, 154, 172, 178, 185, 192, 199, 213, 220, 227, 234.

В БУДУЩЕЕ ИЗ ПРОШЛОГО...

Навстречу 150-летию государственной ветеринарной службы России

В 2018 г. исполняется 150 лет образования государственной ветеринарной службы России.

В преддверии этого юбилея по поручению Министерства сельского хозяйства РФ коллективом авторов под редакцией профессора И.Н. Никитина, член-корреспондента РАН В.М. Авилова, кандидата ветеринарных наук С.Г. Дресвяниковой подготовлена и издана книга «История ветеринарии России и ее субъектов». В авторский коллектив вошли представители ветеринарных служб всех субъектов Российской Федерации.

В книге опубликованы достоверные факты зарождения примитивной ветеринарии, но основное внимание уделено 150-летней истории создания и деятельности государственной ветеринарной службы в различные периоды политического и экономического устройства России (царский, советский, постсоветский).

В каждом периоде на документальной основе представлена структура управления и законодательная база ее деятельности (царские указы постановления правительства, инструкции и правила по профилактике и ликвидации болезней, ветеринарные уставы и т.д.) Показана роль государства в развитии государственной службы, укреплении ее материально-технической базы, а также социальной защите специалистов государственной ветеринарной сети.

Достаточно полно представлена история создания системы государственной подготовки ветеринарных кадров и развития научно-исследовательских учреждений, формирования научных школ. Дана характеристика и история каждого научно-исследовательского института и ведущих высших учебных учреждений по подготовке ветеринарных кадров.

Глубоко проанализированы результаты по профилактике и ликвидации особо опасных болезней, имевших широкое распространение на территории страны, а также роль отечественных ученых в разработке и внедрении этих программ.

Не менее интересно изложена история создания системы контроля за безопасностью продуктов животноводства и охраны территории страны от заноса особо опасных болезней из других государств.

Работникам биологической промышленности и системы снабжения будет интересно узнать историю создания каждой биофабрики страны и системы снабжения ветеринарными препаратами. Большой раздел книги посвящен деятельности ветеринарной службы по ликвидации последствий на Чернобыльской АЭС, а также структуре военной ветеринарии и ее участию в Великой Отечественной войне.

В отдельной главе анализируется общественная деятельность, в том числе проведение ветеринарных съездов, создание ассоциаций, печатных органов, участие в международной деятельности.

Представляет весьма заслуженный интерес раздел монографии с поименными сведениями о ветеринарных врачах, удостоенных звания Героя Социалистического Труда, «Заслуженный ветеринарный врач», «Заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации», а также фотопортреты ведущих ученых, академиков ВАСХНИЛ, РАСХН, РАН.

Авторам монографии удалось впервые в одной книге обобщить и представить историю государственной ветеринарной службы страны и всех ее субъектов. Ветеринарные специалисты субъектов федерации на основании архивных, литературных и других источников установили время возникновения и организационную структуру государственной ветеринарной службы, достигнутые успехи в ветеринарном обслуживании, а также имена руководителей и ветеринарных врачей, внесших наибольший вклад в развитие ветеринарного дела в каждом субъекте.

Безусловно, мы не можем утверждать, что авторам удалось полностью раскрыть все исторические моменты ветеринарной службы страны, а потому считаем необходимым продолжить эту благородную работу по данной проблеме.

На наш взгляд, двухтомник (798 страниц) является фундаментальным, уникальным и единственным трудом по истории ветеринарии, опубликованным в таком формате.

Книга представляет творческий интерес и будет полезна практическим ветеринарным специалистам, руководителям ветучреждений всех уровней, студентам и преподавателям учебных заведений, сотрудникам научно-исследовательских учреждений.

С искренним уважением и благодарностью к авторскому коллективу,
доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный ветеринарный врач РФ, заслуженный деятель науки России, член-корреспондент РАН, член союза писателей России

В. В. Сочнев, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный врач РФ, заслуженный деятель России, член-корреспондент РАН, член союза писателей России

П. Н. Сисягин, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный изобретатель РФ, член-корреспондент РАН

В. А. Душкин, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный врач РФ, главный государственный ветеринарный инспектор Нижегородской области с 1986 по 2005 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на книгу «История ветеринарии России и ее субъектов».

Коллектив авторов в составе ведущих ученых, руководителей государственной ветеринарной службы 85 субъектов РФ, министерств сельского хозяйства РФ, обороны, МВД РФ. Под редакцией профессора И. Н. Никитина, члена-корреспондента РАН В. М. Авилова, кандидата ветеринарных наук С. Г. Дресвянниковой (Казань, Фолиант, 2017. – Т. 1. – 288 с.; Т. 2. – 510 с.)

Книга посвящена 150-летию образования государственной ветеринарной службы России. В ней представлены материалы по истории примитивной, народной и профессиональной ветеринарии за 4,5 тысячи лет.

Фундаментальный, уникальный труд, созданный усилиями коллектива исследователей, организаторов ветеринарного дела, руководителей региональных органов управления ветеринарным делом, является первым и единственным справочным изданием по истории ветеринарии нашей страны.

В каждой главе книги представлены:

- историческая справка соответствующего периода;
- эпизоотии и борьба с ними;
- правительственная, земская, городская, частная ветеринарные службы;
- правовое регулирование ветеринарного дела;
- военная ветеринария;
- общества и съезды ветеринарных врачей;
- научно-исследовательская ветеринарная деятельность;
- ветеринарное образование;
- государственный ветеринарный надзор;
- ветеринарное снабжение;
- общественная деятельность ветеринарных врачей;
- роль ветеринарных врачей в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Весьма ценными являются исчерпывающие сведения о ветеринарных врачах, удостоенных высокого звания Героя Социалистического Труда, почетных званий «Заслуженный ветеринарный врач РСФСР», «Заслуженный ветеринарный врач России», «Заслуженный работник сельского хозяйства РСФСР», «Заслуженный работник сельского хозяйства России».

В летопись отечественного ветеринарного дела вписаны имена выдающихся ученых, руководителей предприятий, организаций, специалистов-практиков – всех, кто стоял на страже здоровья человека и животных, кто вносил и вносит заметный вклад в обеспечение продовольственной безопасности.

Двухтомный труд подробно отражает становление и развитие ветеринарной службы страны, в том числе в региональном аспекте. Повествование гармонично дополняют иллюстрации, выдержки из документов и воспоминаний очевидцев, что позволяет живо ощутить пульс времени.

В первом томе представлены фотопортреты руководителей гражданской и военной ветеринарии за XIX, XX и начало XXI вв., академиков ВАСХНИЛ, РАСХН, РАН и Героев Социалистического Труда.

Во втором томе обобщена история появления, развития и совершенствования ветеринарной службы 85 субъектов Российской Федерации по материалам архивных, литературных и других источников, представленных органами исполнительной власти субъектов РФ в области ветеринарии.

В материалах о ветеринарной службе каждого субъекта РФ последовательно и обоснованно изложены:

- возникновение ветеринарной службы на их современной территории, особенности развития;
- формы организации ветеринарного дела;
- организационная структура ветеринарной службы;
- подготовка ветеринарных врачей и фельдшеров;
- роль передовых ветеринарных специалистов в борьбе с заразными болезнями животных;
- правовое регулирование ветеринарного дела на разных этапах развития регионов;
- развитие научных исследований и внедрение их результатов в ветеринарную практику;
- перечень ветеринарных врачей, внесших большой вклад в развитие ветеринарного дела и их фотопортреты.

Дается список использованной литературы по истории ветеринарии царской России, СССР и современной России, охватывающий 79 источников.

Книга выпущена в подарочном оформлении. Она, несомненно, будет настольной книгой ученых, практических ветеринарных специалистов, преподавателей высших и средних учебных заведений, будет востребованной в библиотеках учебных заведений, научных учреждений, а также в личных библиотеках ветеринарных врачей.

А. Х. Волков, профессор проректор ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия

ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана»

Н. М. Василевский, профессор заместитель директора
ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» (г. Казань)

НОВОГОДНИЕ АФОРИЗМЫ

Будет ли ваше празднование Нового года радостным и счастливым зависит от того, что для вас сделают другие и что сделаете для других вы. (Автор не установлен)

В любом возрасте рождение нового года – лучшее время для праздничного приветствия. (Вальтер Скотт)

Рождество – это время года, когда мы вынуждены покупать вещи, которые никому не нужны, и дарить их людям, которые нам не нравятся. (Д.Б. Шоу)

Оптимист ждёт полуночи, чтобы увидеть приход нового года; пессимист же ждёт полуночи, чтобы убедиться, что старый год уже миновал. (Билл Воган)

Новый год не был бы Новым годом, если бы не было о чём сожалеть. (Вильям Томас)

Рождество – это когда дети говорят Санта-Клаусу чего они хотят, а взрослые за это платят. Дефицит же – это когда взрослые говорят правительству чего они хотят, а их дети за это платят. (Ричард Ламм)

Что вам принесёт Новый год, во многом зависит от того, что вы принесёте Новому году сами. (Верн Маклеллан)

Если хочешь рассмешить Господа, расскажи ему о своих планах. (Вуди Аллен)

Единственное решение, которое я принял и стараюсь всегда соблюдать – быть выше повседневных мелочей. (Джон Барроу)

Празднование Нового года – это подходящий повод для принятия очередных благих намерений. А со следующей недели уже можно мостить ими дорогу в ад, как обычно. (Марк Твен)

Главными новогодними праздниками в наших краях являются: Новый Новый Год, Старый Новый Год, Новый Старый Год, Старый Старый Год, Китайский Новый Год, Православное Рождество, Католическое Рождество, Еврейский Новый год, Иранский Новый год, Бахаи Новый год, Бенгальский Новый год и т.д.

Если же до какого-нибудь из этих годов ждать уже не вмогуту, то празднуются промежуточные даты, как например, День рождения Клары (Карла, Кораллы), День Мужика, Дни всяческих святых (Валентина, Хэллоуина, Буратино), День взятия Бастилии, День возврата Бастилии, День изобретения гранёного стакана, День Апрельского Лоха и т.д.

